

21e JAARGANG

2

16 januari 1973

f 1,45

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

**Quadro of niet...
dàt is de vraag!**

**Trifonie
en
Tetrafonie**

QS- en SQ-decoder

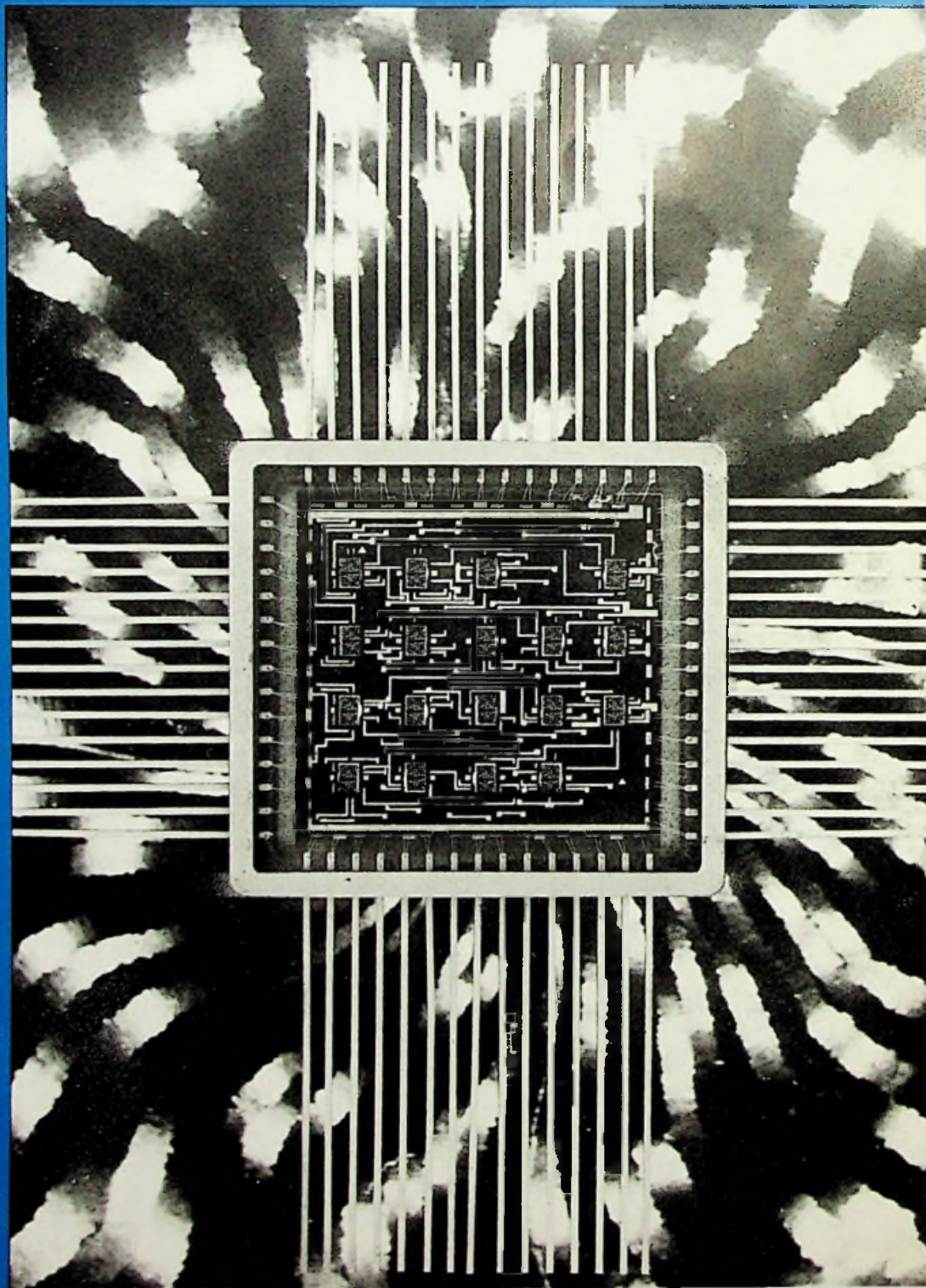
CCITT/V24 adapter

**Digitale
multimeter**

**50 Hz deler
voor
digitale
experimenten**

**Tantalium lagen
voor dunne
filmschakelingen**

*Dunne filmtechniek (4-bit full-adder). De schakelcomponenten worden gedeeltelijk in microscopisch dunne lagen opgedampt en voor een deel als halfgeleiderchip op de keramische drager gemonteerd.
(foto: AEG-Telefunken)*





3½ digit multimeter voor slechts fl.750,- (excl. BTW)

Model Advance DMM 2:

17 meetbereiken als volgt: AC en DC spanning: 100 μ V - 1000 V in 5 bereiken
 AC en DC stroom : 100 nA - 200,0 μ A*
 Weerstand : 100 m Ω - 2 M Ω in 5 bereiken

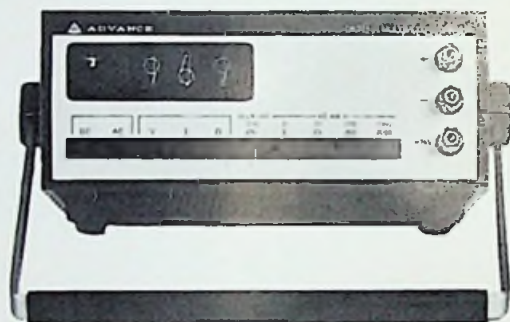
Indicatie van overload en reversed polariteit. Maximum uitlezing: 1999 met automatisch gepositioneerde decimale punt. Alle functies en bereiken worden gekozen door druktoetsen. Geschikt voor zowel net-spanning alswel batterijvoeding. Prijs: fl. 750,- (excl. BTW)

* De stroombereiken zijn uit te breiden tot 2 A d.m.v. een shunt, welke als optie leverbaar is.

Model Advance DMM 3: 3½ digit multimeter met 25 meetbereiken en automatische polariteit

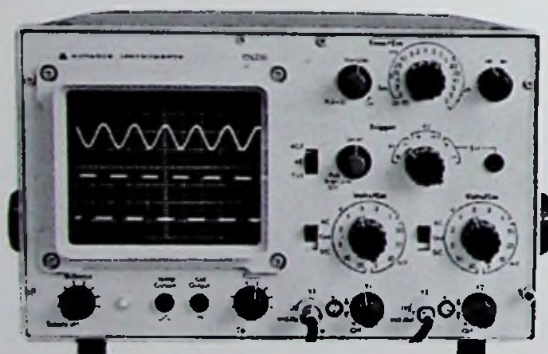
Prijs: fl. 947,- (excl. BTW)

Dit universele instrument, geschikt voor het meten van DC en AC spanningen, vanaf 100 μ V tot 1000 V, AC en DC stromen vanaf 100 nA tot 2 A en weerstandsmetingen vanaf 100 m Ω tot 2 M Ω , heeft een uitermate hoge stabiliteit door toepassing van het "dual-slope" integratie principe en de automatische stabilisatie van de gelijkspannings-ingangsversterker waardoor herhaalde nulafregeling overbodig wordt. Alle functies en bereiken worden, evenals bij de DMM 2, gekozen door druktoetsen. Eveneens geschikt voor netspanning en batterijvoeding.



Advance OS 250 portable tweekanaals oscilloscoop

Prijs: fl. 1495,- (excl. BTW)



scherm: 8 x 10 cm
 bandbreedte: DC - 10 MHz
 gevoeligheid: 5 mV/cm - 20 V/cm
 ingangsimpedantie: 1 M Ω /28 pf
 operatiemogelijkheden: Y1 of Y2, Y1 en Y2 chopped, Y1 en Y2 altemnerend
 tijdbasis: 1 μ S - 0,5 S/cm;
 x 10 magnifier geeft 100 nS/cm
 trigger modes: intern en extern
 trigger koppeling: TV-frame, AC, ACF
 X-Y operatie: DC - 500 kHz
 Z-modulatie ingang; zaagtanduitgang

in ongefrankeerde enveloppe zenden aan:
 Antwoordnr. 2500, Steensel-Ehv.

naam: _____

adres: _____

telef.: _____

wenst

- volledige documentatie
 demonstratie

DMM 2 / DMM 3 / OS 250



SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

EINDHOVENSEWEG 58 - STEENSEL - TEL: (04970) 2011 - TELEX: 51037
 STEENWEG OP WAVER 1676, 1160 BRUSSEL
 TEL: (02) 72.45.56 - 72.55.89 - TELEX: 26738

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY-/XT-Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators.

16 januari 1973
21e jaargang

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

Kluwer

Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23

Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22

Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,

Deventer

No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	W. Jak
W. Arckens	J. H. Jansen
R. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	H. Jekel
ir. W. v. Bokhoven	Th. R. J. Koehoorn
J. Bron	M. Leeuwijn
H. E. Charlotius	H. Leydens
W. W. Diefenbach	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. J. R. G. Van Dijk	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. F. M. Schimmel
R. Y. Drost	ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)
E. J. R. Engelen	F. A. S. Sterrenburg
J. H. M. Goddijn	P. Vijzelaar
H. Hinlopen	H. A. O. Wilms

jaarabonnement	f 28,08
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers	f 1,45
gcombineerd juli nummer,	
gcombineerd augustus nummer	f 2,90
(incl. 4% O.B.)	
België	400 Fr
losse nummers	20 Fr
buitenland	f 38,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren**
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer

Elektroakoestiek	39	Quadro of niet... dat is de vraag!
	43	Trifonie en Tetrafonie
Informatica	40	Modulatie technieken
	42	Implantatie en analyse met behulp van ionenbundels
Bouwontwerpen	45	QS- en SQ-decoder (dl. 1)
	48	Datcommunicatie CCITT/V24 adapter
	49	50 Hz deler voor digitale experimenten
	51	Digitale multimeter
	63	Apparaat voor negatieve rooster-spanning
	64	Prints voor RE-bouwontwerpen
Elektronen fysica	55	Tantaliumlagen voor dunne filmschakelingen
Telecommunicatietechniek	59	Weersatellieten waarnemen Nieuwe satellieten (dl. 1)
Meetinstrumenten	66	Doorbraak op de digitale paneelmermarkt
Vaste rubrieken	41	RE-Journaal
	44	RE-actueel
	65	Astro elektronica
	67	Nieuwe boeken
	68	Nieuws voor handel en industrie

Errata: Spitsvondige schakeling no. 36 (RE 24 '72 blz. 857)
1e kolom: Laplace variabele = d/dt; 2e kolom 3e regel: $\alpha = 0$; 3e kolom: laatste R moet zijn R'.

complete opleiding

voor de officiële examens

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)

met

schriftelijke lessen, verlevendigd met vele tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Ze behandelen de theorie van het vak;

met

een aantal praktijkdagen waarop de cursisten gelegenheid hebben metingen te verrichten. Een effectieve methode om de noodzakelijke praktische ervaring op te doen en om de examensfeer te leren aanvoelen. Het werkprogramma voor deze praktijkdagen is volledig afgestemd op het examen;

met

enige praktische werkstukken die cursisten thuis moeten maken en die ter beoordeling moeten worden ingezonden.

de afdeling Elektrotechniek geeft o.a. ook de opleidingen: radiomonteur (v.e.v.), schakeltechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, versterkertechniek m.b.v. halfgeleiderdioden, aspirant elektronicus, elektronicus deel 1 en deel 2.

Op verzoek zenden wij geheel vrijblijvend de studiegids Elektrotechniek, Radiotechniek en Elektronica, waarin u uitgebreide gegevens vindt over de 35 cursussen die de LOI alleen al op dit gebied geeft. Vul vandaag nog de bon in.

leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen
Leiderdorp/Leidsedreef 643a

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 4 44 51*

bon Stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

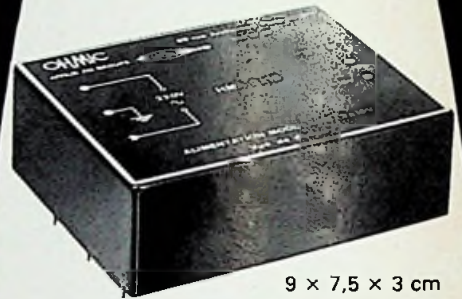
over de cursus _____
mevr. _____
mej. _____
dhr. _____
straat _____

woonplaats _____ 643a

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden

OHMIC

modulaire voedingen



9 x 7,5 x 3 cm

ingangsspanning: 200...240 V/50...60 Hz

uitgangsweerstand: 0,02

uitgangsrimpelspanning: 1 mV p-p
volledig kortsluitbeveiligd

HMA 2 x 15

uitgangsspanning: +15 V/200 mA en
-15 V/200 mA

HMA 575

uitgangsspanning: 5 V/1 Amp. tot
(instelbaar) 7,5 V/550 mA.

HMA 5

uitgangsspanning: 5 V/1 Amp.



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 •

TER INTRODUCTIE

ED 1502
f 150,-

excl. B.T.W.



+ 15/0/- 15 V
200 mADC.

Afmetingen 60 x 55 x 82 mm

Specificaties:
typ values

Regulatie	0,01% belasting
	0,01% net \pm 10%
Rimpel/Ruis	1 mV t/t.
Temp. Coeff.	0,01%/°C. per sectie
Input	220 V/50 Hz.

Transformator met statisch scherm.

Aanbieding tot 1 april 1973:

Bij aankoop van 10 exemplaren: f 98,-/stuk.

Wenst U eerst één exemplaar te beproeven, dan kunt U die aanschaffen voor f 125,-.

Bij bestelling van de resterende 9 exemplaren wordt het teveel betaalde gecrediteerd.

Levertijd:

momenteel uit voorraad.

indien niet voorradig 4 à 6 weken.



Ir. H. STOET'S RADIO n.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) - 83 92 85

SINDS KORT VERTEGENWOORDIGT „DE BUIZERD” EXCLUSIEF:

Mc MURDO

connectors

Mc MURDO

Mc MURDO

kontaktvoeten

Mc MURDO

Mc MURDO

relaishouders

Mc MURDO

Mc MURDO

kristalvoeten

Mc MURDO

Mc MURDO

terminalblocks

Mc MURDO

Mc MURDO

Mc MURDO

Groots assortiment en... uit voorraad leverbaar
tegen scherpe fabrieksprijzen



technische handelmaatschappij

de buizerd electronica bv

den haag - 2078

bezuidenhoutseweg 193

postbus 2325

tel. (070) 831000

opbergmappen VOOR **RADIO** **electronica**

van de jaren 1969 t/m 1972

kunt u bestellen dmv een briefje of telefoontje bij:

kluyer technische tijdschriften bv

postbus 23 deventer tel: 05700 - 75522 tst 430

de kosten per map bedragen f 9,25
incl. o.b. en verzendkosten

KINGS

start:



en een minuut later:



dat kan met Kings Krimpkonnectors



Konnectors worden nog vaak gesoldeerd. Dit geeft kans op een slecht binnencontact, vaak onvoldoende „grip” van konnektor op kabel, waarschijnlijk beschadigde afschermingen en eventueel smelten van het isolatiemateriaal door het solderen. Het aansnijden van de kabel en de montage van de konnektor kosten veel tijd. En als dan alles eindelijk gesoldeerd zit en in elkaar is geschoven of geschroefd, trekt iemand een meetinstrument voort aan deze kabel en u kunt opnieuw beginnen.

Met Kings K-Grip Jr. krimpkonnectors is dit verleden tijd. De kabel is onverbreekelijk verbonden met de konnektor en doorstaat alle „trekproeven”.

Dit is de Kings krimpmethode: Aansnijden van de kabel met een speciale mal, krimpen van binnencontact en

konnektorhuis met de universele krimptang. Dit alles binnen één minuut en... klaar is Kees. Een tijdsbesparende methode en gegarandeerd goed.

BEL ONS VOOR EEN GRATIS 10 DAGEN PROEF.

Kings krimpkonnectors worden geleverd in de niet-corroderende bekende TR-5 finish. Ook in zilveruitvoering verkrijgbaar. Kings heeft krimpversies van alle bekende coaxiale konnektortypen.

ineldo

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011 Weerdestein 205, tel. (020) 44 1666
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 6000 12

Weller®

MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronica.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

WELLER Temperatuur-Automatiek

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Voor inlichtingen:
L. Hooghart B.V.
Emmapark 42 - Pijnacker
Telefoon 01736 - 2413

JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

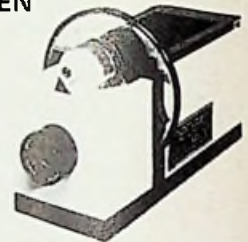
- transformatoren tot 300 kVA – 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isoltie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Selen- en siliciumcellen •
- direct uit voorraad, 24 uur service •

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8-0 1710-2 03 80

VLOEISTOFPROJECTOREN

vanaf f 236,- incl. ob bruto

ook soundlites en stroboscopen in vele modellen en uitvoeringen vraagt inlichtingen en condities.



FA VAN STRATUM HORST

Gebr. van Doornelaan 7-9 - Tel. 04709-1769
Telex 58365

AUTOTECHNISCH TIJDSCHRIFT

WAARIN OPGENOMEN DIESEL EN L.P.G.

VAKTECHNISCH EEN VAN DE BESTE

met uitgebreide technische gegevens van en voor de vakman.

waarin elke maand een auto uitgebreid technisch wordt doorgelicht.

met alle nieuwtjes op autogebied, enz.

oordeelt u zelf en vraag een gratis proefnummer aan bij:

kluyer technische tijdschriften b.v., deventer.

Als adres is Antwoordnummer 7 voldoende.

Wij betalen de postzegel.

BON

NAAM:

ADRES:

PLAATS:

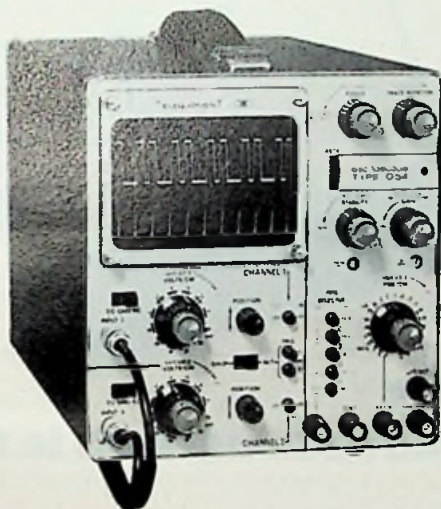
vraagt een proefnummer van A.T.T. aan.

al eens over een telequipment gedacht?

Als u in de markt bent voor een koop, maar met een budget dat u toch wel enige beperkingen oplegt, denk dan eens aan een Telequipment.
Er is per slot al een Telequipment voor f 330,- (30 kHz; uitstekend geschikt voor onderwijsdoel-

einden); voor f 765,- is er de onverwoestbare bestseller S51B (3 MHz).
En dan is er een hele nieuwe generatie tweekanaals Tele equipments, moderne laaggeprijsde instrumenten voor een breed toepassingsgebied.

Denk er eens over, begin met een catalogus aan te vragen via onderstaande antwoordcoupon.



D54: DC - 10 MHz bij 10 mV/cm
22 Gecalibreerde tijdbasisnelheden:
200 nsec/cm tot 2 sec/cm. Uitstekend instrument voor service werk.
Prijs excl. BTW*: f 1.745,-

D65: DC - 15 MHz bij 10 mV/schaaldeel
DC - 10 MHz bij 1 mV/schaaldeel

D66: DC - 25 MHz bij 10 mV/schaaldeel
DC - 15 MHz bij 1 mV/schaaldeel

Beide types hebben signaalvertraging, X-Y mogelijkheid en een breed tijdbasis bereik: 23 gecalibreerde stappen van 100 nsec tot 2 sec/schaaldeel.

Prijzen excl. BTW*: D65: f 2.125,-
D66: f 2.450,-

D67: DC - 25 MHz bij 10 mV/cm
Signaal en tijdbasisvertraging:
tijdbasisnelheden van 200 nsec/cm tot 2 sec/cm; nauwkeurigheid: 3%.
Prijs excl. BTW*: f 3.215,-

* Prijswijzigingen voorbehouden.

TELEQUIPMENT



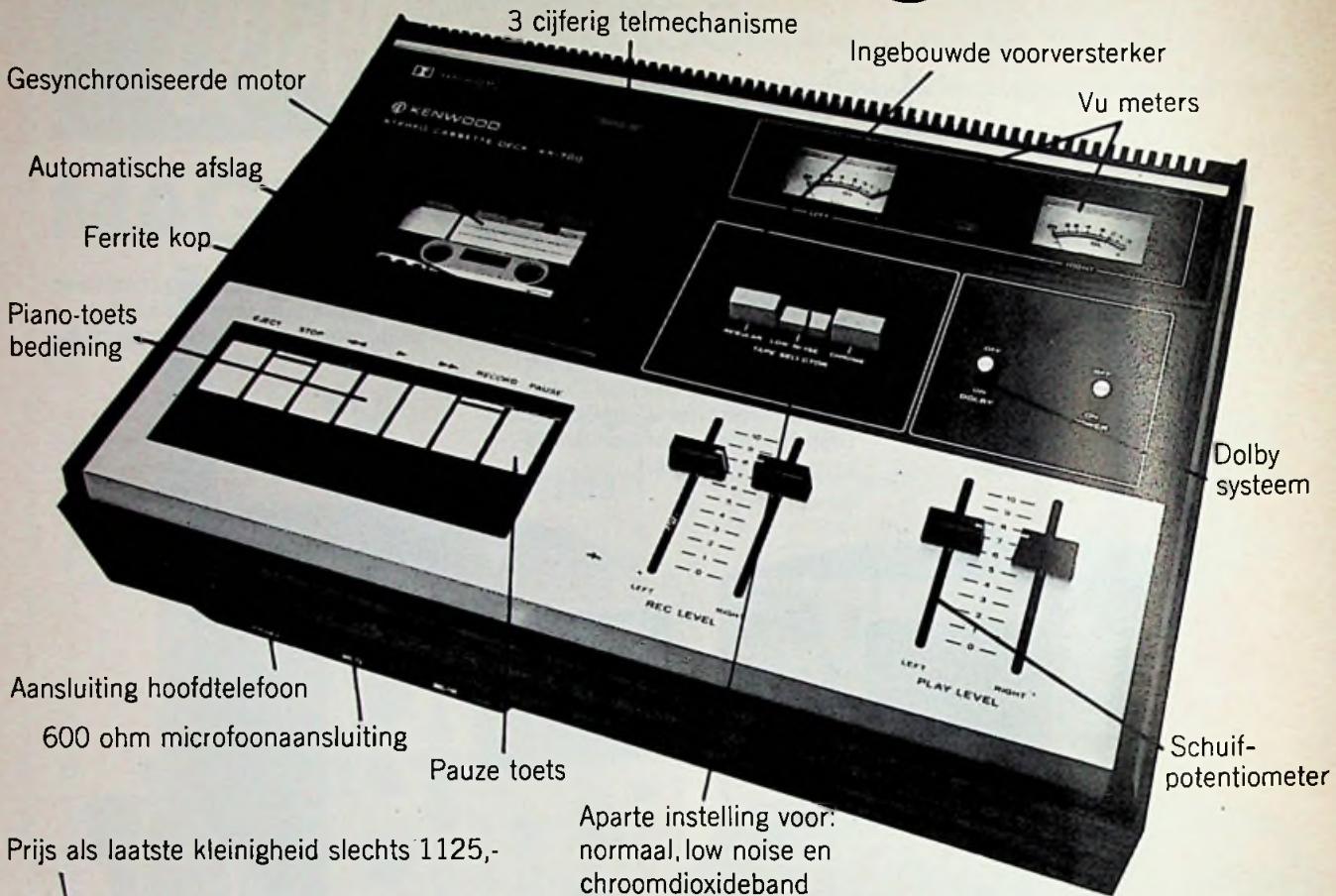
een programma van
TEKTRONIX HOLLAND N.V.

Verkoopkantoor Voorschoten
Leidseweg 16 - Tel. 01717 - 6946 - Postbus 39

NIEUWE TELEQUIPMENT CATALOGUS
Zend mij een exemplaar van de nieuwe Telequipment catalogus met prijslijst.

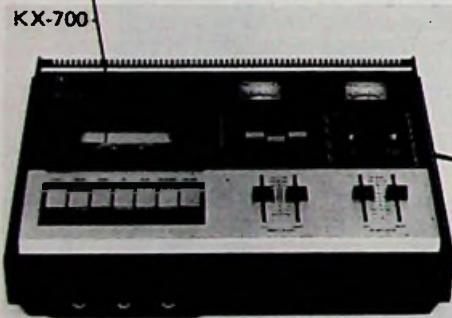
naam
bedrijf of instelling
afdeling
adres
plaats

Slechts 14 kleinigheden



Prijs als laatste kleinigheid slechts 1125,-

Voor Kenwood minstens 14 redenen om trots te zijn



Nog enkele gegevens:

- FREKWENTIE-BEREIK 25-16.000 Hz (chromdioxideband)
25-13.000 Hz (normaalband)
- SIGNAAL-RUIS VERHOUDING bij Dolby ingeschakeld: beter dan 58 dB (chromdioxideband) beter dan 55 dB (normaalband)
Dolby uit: beter dan 48 dB (chromdioxideband) beter dan 45 dB (normaalband)
- KANAALSCHIEDING beter dan 40 dB
- WOW EN FLUTTER minder dan 0,13%
- HARMONISCHE VERVORMING (voorversterker) minder dan 0,4%
- AFMETINGEN 394 mm breed, 117 mm hoog, 288 mm diep



KENWOOD



Afd. Hifi, Radio, TV
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:
Amstelveenseweg 37, tel. 020-143456

Showrooms:
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726
Zeist, Jan Ligthartplein 53, tel. 03404-12596



Herman Damen 1972

Quadro of niet dat is de vraag!

Wanneer we in de literatuur de verschillende artikelen volgen over de diverse discrete- of matrix-systemen van allerlei ontwerpers dan weerklinkt de „perfect pitch” van Jo Stafford in ons muzikaal geheugen: „Who shall it be?” gevolgd door een „hello”, waar op dit moment nog niemand antwoord op blijkt te geven.

Af en toe leeft het „Quadro-effect” even op, hetzij door de lancering van een Nederlandse Quadroplaat (Rita Reys) of de eerste Nederlandse quadro-uitzendingen van AVRO en NCRV. Telkenmale wanneer een dergelijk initiatief in de openbaarheid komt dan „bubbel” er weer wat in het quadrobassin, om daarna weer in onmachtige spiegelgladde stilte te veranderen. In dat „onmachtige” ziet men de pogingen van de industrie om tot een norm te komen voor de grammofoonplaat met vier kanalen, waarbij de ironie van het woord „quadro” wil dat er dan ook vier systemen zijn, welke zodanig van elkaar verschillen dat zij onverenigbaar zijn.

De magnefoonband lacht in zijn viersporig vuistje, omdat deze t.a.v. vier sporen geen problemen kent: de kans is groot dat de vijfde hond met het quadrobeen „heen gaat”, en wie dat zijn zal is vooralsnog een onbevestigd vermoeden.

Een van de meest verstandige adviezen van de Consumentenbond is geweest, dat men de aspirant quadrokoper heeft aangeraden om te wachten. Dat kan misschien – als het zo doorgaat – wel „St. Quadromus” worden, maar er is hoop. Bij Bell & Howell heeft men verklaard dat we in 1985 zelfs „Octofonie” zullen hebben en dié kunnen het kennelijk weten... we hebben nog nimmer een stereoplaat of band van B & H gezien! Wát staat daar op het vuur?

Laten we eens een balans opmaken. In volgorde van binnenkomst beschikken we over de volgende quadroplaat-systemen:

1. NIVICO/RCA met het CD-4-systeem
2. CBS/SONY met het SQ-systeem
3. SANSUI met het QS-systeem
4. Cooper en Shiga met het DC-4-systeem.

Het lijkt dat in Europa de grote strijd wordt gestreden (hard- en software) tussen CD-4 en SQ. Op dit moment schijnt SQ in het voordeel getuige de waren die reeds in de handel zijn. Het ene systeem is „discreet”, d.w.z. met hulpdraaggolven zijn er werkelijk vier kanalen op de plaat aanwezig, maar voor optimale weergave en minimum slijtage van de hulpdraaggolf is een speciale afspeelapparatuur noodzakelijk. Het andere systeem is een matrix-systeem, waar vier kanalen in twee worden „gerekend” en

via een decoder weer als waren het vier kanalen kunnen worden weergegeven. Van het aandeel in de strijd merkt men van de laatste twee genoemde systemen weinig of niets. Merkwaardig is overigens, dat het SQ-systeem nu ook door EMI wordt geperst: EMI welke wij in Nederland terugvinden bij Bovema, waarvan een zusteronderneming Elaprat Nivico apparatuur verkoopt. Eén ding weten we zeker, dat NATIONAL in Duitsland met het CD-4-systeem in de openbaarheid is getreden en insiders weten dan reeds hoe de kansen van de verbindingen in de industrie liggen. Het enorme stilzwijgen dat bij DGG en Philips is waar te nemen is bepaald opmerkelijk. Zij zijn op de Europese markt degenen die de doorslag zouden moeten geven, gezien hun belangrijke marktaandeel.

Ook de radio laat zich niet onbetuigd. Een van de aantrekkelijke kanten van het SQ-systeem is, dat zij zonder meer over een stereo-multiplexsignaal kan worden uitgezonden en in iedere stereo-ontvanger, die over een SQ-decoder beschikt kan worden weergegeven. In Amerika en in Canada werken reeds FM-zenders volgens dit systeem, men kan zelfs zeggen „uiteraard” want dat zijn CBS-zenders. Het zou voor deze industrie erg aardig van de radio zijn wanneer zij volgens dat systeem zouden kunnen uitzenden.

Het ligt voor de hand dat men bij de Europese radio niet zo gemakkelijk een beslissing neemt. Er zijn n.l. ook mogelijkheden om via een quadromultiplex-signaal compatibele uitzendingen via één FM-zender te doen. Eén van de vindingen is van de Amerikaan van Dorren, welke vier kanalen over één FM-zender uit kan zenden. Hij maakt gebruik van het normale M- en S-signaal, maar op de S-carrier moduleert hij quadratuur een derde kanaal en op een hogere SCA-carrier het vierde kanaal. Daartoe wordt het frequentiebereik van de FM-zender tot boven de 53 kHz uitgebreid. Het zendsysteem is in ieder geval „discreet” en voor de mono- en stereo-luisteraars zelfs „secret”. Naar de berichten worden er in Japan en Amerika reeds ontvangers met het van Dorrenstelsel gebouwd.

Europa voelt er bij monde van het CCIR weinig voor om van de SCA-kanalen gebruik te maken. Men wil niet boven de 53 kHz uit. Met quadratuur zijn in ieder geval wél drie kanalen uit te zenden al is men in sommige publicaties uit Duitsland t.a.v. de signaal-ruis afstand pessimistisch gestemd. De tijd en de techniek zal het leren: misschien krijgt Ray M. Dolby zijn kansen. Het 4-3-4 systeem dat naar alle waarschijnlijkheid in Europa zal worden gebruikt biedt echter optimale kansen voor de quadroluisteraar. Men kan immers over deze drie kanalen uitzenden:

1. Het mono-signaal (M) voor de monoluisteraars.
2. Het links-rechts (S) voor de stereoluisteraars.
3. Het voor-achter (Q) voor de quadroluisteraars.

Hierbij mag dan de dank worden uitgesproken aan Lauridsen met zijn fase-microfoon... Het is mogelijk dit M-S-Q-signaal om te matrixen in vier kanalen voor de luisteraar thuis, waarbij de overspraak in de vier kanalen belangrijk minder kan zijn dan bij een 4-2-4 matrix-systeem, waarvan de grondprincipes op overspraak met dominantie berusten. Een radio moet n.l. niet alleen orkestrale muziek uitzenden in quadro...

Het wachten is dus op de industrie, die er ook mee is begonnen en kennelijk nu niet in staat is de luisteraar de oplossing te bieden. Nu is dat op zich niet zo erg, er zijn platenspelers denkbaar met een vier-standenschakelaar voor alle vier de systemen, maar voor „zenden” is – net als bij de KTV – een norm noodzakelijk en dan wel internationaal.

Op de vraag „mot dat nou, quadro” kunnen we beter geen antwoord geven. Niets „mot”. De intentie van de uitvinders van de quadrofonie is niets anders dan u thuis een nog betere beleving, een nog betere betrokkenheid te geven bij een kunstzinnig akoestisch gebeuren „elders”. Voorlopig kan men puzzelen over de vraag of het nu quadra-, quadri-, quadru- of quadrofonie moet zijn. Voorlopig houden wij het op het laatste.

C. L. Doesburg

Automatische beeldanalyse

Door een microscoop gezien krielt het werkelijk van kleine en alerklleinste levensvormen: een bijna niet te schatten hoeveelheid bloedlichaampjes.

Maar het duurt maar onderdelen van seconden of de artsen weten hoeveel het er zijn. Een elektronisch apparaat van Siemens neemt het telwerk voor zijn rekening. Dit apparaat, een automatische beeldanalysator, wordt aangesloten op een TV-installatie en ontleedt zo de optische beelden en verwerkt ze kwantitatief. De „Videomat” wordt daartoe gekoppeld aan een speciale Zeiss-microscoop, waarbij een TV-camera het te analyseren beeld opneemt. De Videomat verwerkt de beeldsignalen volgens bepaalde criteria en kan zo oppervlakten bepalen, kan de snijpunten tussen aftastlijnen en omtrekslijnen van de afzonderlijke deeltjes registreren of als som weergeven. Ook kunnen de deeltjes in zeven meetbereiken van 100 tot 100 000 stuks worden geteld. Oppervlakteprocenten, vormen, deeltjesgrootte en hun verdeling kunnen uit de genoemde waarden worden afgeleid.

De Videomat kan worden gebruikt bij biologische en farmaceutische toepassingen, bij lopende-band fabricage en in de metallurgie.

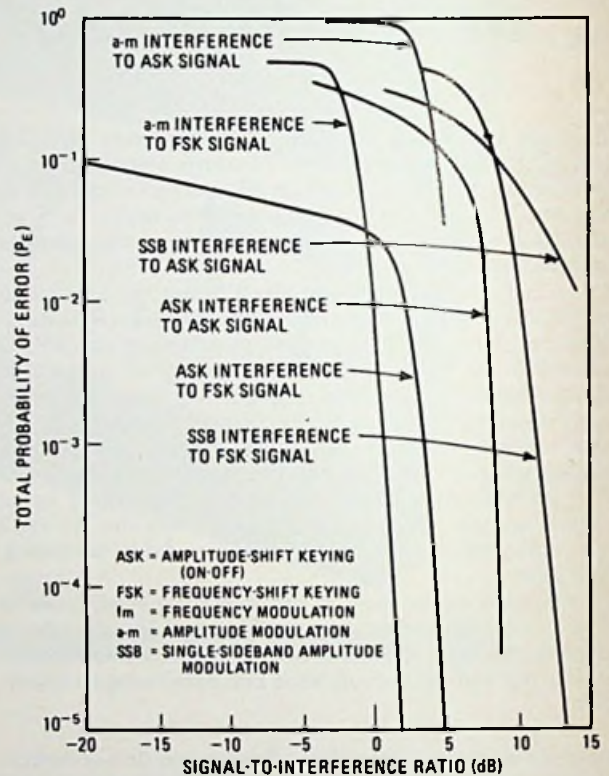


Videomat-beeldanalysator van Siemens.

Modulatie technieken

Het modulatietype dat voor een communicatiesysteem werd gekozen, is lange tijd bepaald door overwegingen met betrekking tot de bandbreedte. De vereiste bandbreedte voor dubbel-zijband amplitude modulatie is bijvoorbeeld gelijk aan tweemaal de hoogste te moduleren signaalfrequentie. Dat is dan ook de reden waarom het gebruik van enkelzijbandmodulatie wordt gepropageerd: met maar de halve bandbreedte wordt dezelfde kwaliteit verkregen. Frequentie (of fase) modulatie vereist daarentegen een theoretisch oneindige bandbreedte. Maar door het vermogen van FM-systemen te vergroten, kan de modulatie bandbreedte tot een aanvaardbare waarde worden teruggebracht.

Het toenemend gebruik van radioverbindingen om computersystemen te koppelen stelt echter de ruis-gevoeligheid centraal bij het evalueren van het transmissierendement – en daarmee de efficiën-



Boven een signaal/interferentie-waarde van 10 dB treedt er een scherpe knik in de kromme voor de foutwaarde op. Merk op dat enkelzijband gemoduleerde interferentiesignalen de oorzaak zijn van de grootste kwaliteitsvermindering bij andere systemen, terwijl de signalen, die frequentie-verschoven zijn het minst gevoelig zijn voor interferentie door andere systemen.

cy van de bandbreedte. Een fout-vrije dataverbinding is van wezenlijk belang om er zeker van te zijn dat geen buitensporige transmissietijd en -spectrum wordt verspild aan de heruitzending van gecorrigeerde gegevens.

Ingenieurs van het Electromagnetic Compatibility Analysis Center relateerden fout-kansberekeningen met signaal/interferentieniveau's voor een aantal digitale modulatiemethoden. Hieruit resulteerden een aantal richtlijnen, waaruit is af te lezen welke modulatiemethoden het minst gevoelig zijn voor fouten die door interferentiesignalen worden veroorzaakt en welke modulatiemethoden de grootste kwaliteitsvermindering in andere systemen veroorzaakten.

Samenvattend kwam het onderzoek erop neer dat over een groot gebied aan interferentie-condities er een scherpe knik in de foutwaarde van een digitaal transmissiesysteem optrad bij een signaal/interferentie-waarde boven de 10 tot 15 dB. Dit is een veel lagere waarde dan in het algemeen voor analoge systemen is vereist.

Draaggolffrequentie-systeem met restzijbandtechniek voor kabel-TV

Grundig ontwikkelde voor kabel-TV-netten een compleet draaggolffrequentiesysteem met restzijbandtechniek. Bij toepassing van het voor draadloze televisie vastgelegde kanaalraster (kanaal-afstand 7 MHz) komt Grundig's systeem overeen met de bestaande eisen. Afhankelijk van het doel van het kabel-TV-net, kan dit net worden uitgevoerd voor beeld alleen, of voor beeld en geluid.

Het basiselement van het transmissiesysteem V70 wordt gevormd door de beeldmodulator VMR70 met restzijbandkarakteristiek. De transmissiebandbreedte bedraagt 5 MHz, terwijl de restzijband maar tot een breedte van 0,75 MHz wordt overgedragen. Door het gebruik van geïntegreerde schakelingen is de lineariteit van de modulatie zo groot, dat ook kleurinformatie kan worden overgebracht. De modulator is op twee modules ondergebracht en levert een continue instelbare uitgangsspanning van maximaal 500 mV_{eff} over 75 ohm.

Voor de transmissie van complete audiovisuele signalen is er de beeld- en geluidmodulator VAM 70. Als ontvanger met video-uitgang voor plaatselijke kabeldistributie dient de videotuner VT70, die middels een toetsenbordje op de gewenste kanalen kan worden afgestemd. De tuner bestaat uit een frequentiestabiele afstemmer voor alle banden, een restzijband MF-versterker en demodulator met automatische ruisonderdrukker. Voor installaties met gelijktijdige beeld- en geluidtransmissie wordt de video-audiotuner VAT70 gebruikt. Als de distributie volgens een draaggolfsysteem plaatsvindt, kunnen normale in de handel verkrijgbare TV-toestellen worden aangesloten. Grundig biedt voorts voor grote kabel-TV-netten tussenversterkers aan.

Inkt-druppelstraal schrijver

Mead Paper Co. ontwikkelde een nieuwe drukmethode, gebaseerd op de besturing van een straal inktdruppels. Een ultrasonische energiebron verdeelt een inktstraal in uniforme druppeltjes, die dan elektrostatisch worden geladen. Door elektrostatische afbuiging van de druppels kan een stipelpatroon op het papier worden „gedrukt“. Dit „Dijit“-systeem zal voor het eerst worden toegepast bij NASA's Mars-expedities. In een verdere toekomst hoopt Mead snelheden te bereiken van 150 000 lijnen/s, wat overeenkomt met 70 000 regels met letters of symbolen per minuut.

Instituut test elektronische onderdelen

Onlangs trad het in 1970 opgerichte Elektro-Physikalische Institut (EPI) te Wiesbaden-Erbenheim voor het eerst in de openbaarheid. Het instituut is bedoeld als service-inrichting voor fabrieken met een overbelast meet- of testapparaat of die in tijd-nood zijn geraakt. Het instituut biedt dan uitkomst door in korte tijd grote hoeveelheden componenten of modules te meten en

te testen. Door een speciaal procédé kan ook een uitspraak worden gedaan over kwaliteit, betrouwbaarheid en verwachte levensduur. Het EPI beschikt daartoe over een omvangrijk instrumenten-„park“, waarmee ook verschillende milieus kunnen worden gesimuleerd. Voorts zijn er computergestuurde meetsystemen voor discrete componenten, geïntegreerde schakelingen en duizenden „inbrand“ posities voor dioden, transistoren en schakelingen. De meet- en testmethoden voldoen aan MIL-specificaties en afgeleide specificaties.

Snel oplaadbare accu's

Nevenproducten van de ruimtevaartindustrie zijn de nikkelcadmium en lood-zuur accu's voor grote vermogens. Deze accu's hebben een zeer korte oplaadtijd, nl. 15 tot 20 minuten voor een lood-zuur-accu en slechts zes minuten voor bepaalde typen nikkelcadmium accu's. Zoals bekend bedraagt de oplaadtijd van gangbare lood-zuuraccu's zo'n 15 uur.

Voorbehandelde chips

Monsanto levert nu ook voorgediffundeerde en epitactisch behandelde chips naar klantenspecificatie. Voor de klanten betekent dat een rendement van 100% naar de eerste diffusie, resp. epitaxie-proces.

Vervaardiging van zeer zuiver gallium generationaliseerd

Alcoa is erin geslaagd met een nieuw procédé de vervaardiging van zeer zuiver gallium te rationaliseren en daardoor te verdereenvoudigen.

Gouden BBC

Half november van het vorig jaar bestond de British Broadcasting Corp. vijftig jaar. De radio-omroep begon in Engeland via de zender 2 LO (399 m) op 14 november 1922, Birmingham 5 IT (425 m) en Manchester 2 ZY (385 m) volgden een dag later. Het luistergeld bedroeg in die prille dagen 10 shilling. In december 1932 ging een regelmatige wereldomroep op de kortegolf van start.

terwijl al op 2 november 1936 de BBC met TV-uitzendingen op 405 lijnen de lucht inging. Kleurentelevisie maakte haar debuut op 1 juli 1967 via BBC-2.

Transistorontsteking

De Amerikaanse automobielfabrikant Chrysler Corp. zal alle 1973-modellen uitrusten met een transistorontsteking, die twee vermogenstransistoren bevat.

Japan helpt Polen

Het Japanse Sanyo-concern neemt deel aan de modernisering van de Poolse radio- en TV-toestellenindustrie. De fabrieken van de „Diora“-groep worden in dit verband met name genoemd.

Over kabel-TV

Teleprompter Corp., één van de leidende kabel-TV-maatschappijen in de Verenigde Staten liet weten dat in de eerste acht maanden van 1972, naast nieuwe installaties in New York en Los Angeles, bijna 8000 km nieuwe kabel werd gelegd.

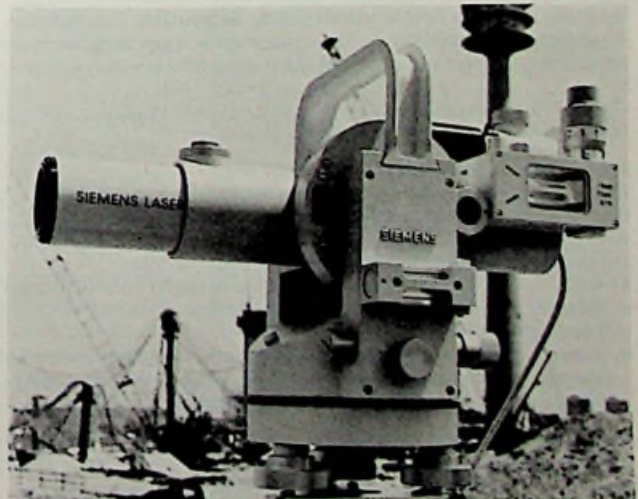
1500e octrooi voor Bosch

Sinds 1950 heeft Robert Bosch Fernsehanlagen GmbH uit Darmstadt (BRD) 1500 octrooien aangevraagd. Bij de 1500e ging het om een systeem voor draaggolfftransmissie van TV-camerasignalen. Het allereerste patent van de toenmalige Fernseh AG werd in Berlijn aangevraagd: het betrof een synchroniseermethode voor Nipkowschijven. Rond de 76% van de octrooiaanvragen van Bosch worden gehonoreerd.

Communication 73 afgelast

De van het begin af aan omstreden beurs „Communication 73“, die van 20 tot 28 januari in Hamburg zou worden gehouden, is afgelast. De industrie achtte deze beurs overbodig en wenste derhalve niet eraan deel te nemen. Communication 73 beoogde op nieuwe wijze de gebieden der interne communicatie in beeld en geschrift, communicatie van reclame en reclamemiddelen, audiovisuele methoden en communicatie via radio en TV te presenteren.

Nieuw van Siemens is de „Gradomat“, een laser-niveaumeter, die speciaal werd ontworpen voor kanalisatiemetingen. Het apparaat is geheel waterdicht en wordt uit een 12 V accu gevoed. Alle belangrijke instelelementen worden van binnenuit verlicht, zodat ook in het schemer snel kan worden gewerkt. De hellinginstelling van de laserstraal is af te lezen van een micrometer van 80 mm diameter. Het instelbereik loopt van +25% tot -5%, met een nauwkeurigheid van ± 0,01%.



Implantatie en analyse met behulp van ionenbundels

De laatste jaren is men tot het inzicht gekomen dat hoge-energie-ionenbundels gebruikt kunnen worden voor het beïnvloeden van materiaaleigenschappen en voor het materiaalonderzoek. Dat wil zeggen, dat men er nieuwe of verbeterde halfgeleider-devices mee kan maken en hun samenstelling kan analyseren. Het beïnvloeden van met name halfgeleidersubstraten geschiedt door de ionen in het materiaal te schieten. Door deze implantatie kan men lokaal doteringen (gewenste verontreinigingen) aanbrengen, die op conventionele wijze (via een thermisch diffusieproces) niet zijn te realiseren. Tijdens de beschieting van het „target” worden sommige deeltjes teruggekaatst en wordt er ook röntgenstraling opgewekt. Beide kunnen worden gebruikt voor analyse-doeleinden.

In de Amsterdamse groep van het Philips Natuurkundig Laboratorium en in de Mullard Research Laboratories, werkt men aan deze onderwerpen. Het Amsterdamse lab heeft zich gespecialiseerd op het gebied van materiaalonderzoek en de algemene technologie van ionenimplantatie. Het Mullard lab houdt zich bezig met device-research.

Ionenimplantatie

Bij de implantatie worden doteer-elementen in een ionenbron gebracht, waaruit dan een bundel van positief geladen ionen wordt getrokken. De bundel wordt vervolgens in een magnetisch prisma „gezuiverd”, zodat slechts één ionsoort, na versnelling tot de gewenste energie, op het target wordt gericht.

Een voordeel van ionenimplantatie boven conventionele (thermische) diffusieprocedures is de mogelijkheid om de dotering tot op enkele procenten nauwkeurig in te stellen. Een tweede voordeel is dat men de diepte waarop men de dotering aanbrengt in de hand heeft door de keuze van de inschietenergie. Door nu de trefplaatjes achtereenvolgens te „belichten” met ionenbundels van verschillende energie, kan men een aantal doteringsprofielen over elkaar aanbrengen, zodat men een verdeling van de dotering volgens praktisch elk gewenst concept kan krijgen. Bij het maken van nieuwe devices (bijvoorbeeld speciale geïntegreerde circuits) is dit vaak belangrijk. Als derde voordeel kan worden genoemd dat er – anders dan bij de diffusietechniek – slechts een gering aantal thermische bewerkingen nodig is. (O.a. omdat elke thermische stap de vorige stappen in het doteringsproces beïnvloedt, beperkt men het aantal thermische bewerkingen graag zoveel mogelijk.) Zo is het aanbrengen van maskerende oxidelagen (een thermische stap) bij de ionenimplantatie niet noodzakelijk. Elk ionen-absorberend materiaal (bijvoorbeeld fotolak en metaallagen, die worden aangebracht zonder dat het substraat wordt verhit) kan hier als masker worden gebruikt. Voorts is ionenimplantatie zonder meer toe te passen op planaire technieken, zodat de implantatietechniek ook in combinatie met diffusie kan worden gebruikt als dit gewenst is. Een nadeel van de implantatie is dat de ingeschoten ionen niet altijd op plaatsen in het substraatrooster terecht komen waar ze hun donor- of acceptorfunctie moeten vervullen. Verder verstoort het ionenbombardeement ook vaak de kristalstructuur van het substraat (roosterschade). Om deze beide nadelen zoveel mogelijk op te heffen is het nodig om het trefplaatje, na de implantatie, een tijdlang te verhitten. Hierbij komen de doteer-atomen op de gewenste roosterplaatsen en kan de roosterschade grotendeels worden opgeheven.

Opmerkelijk is dat men gebruik kan maken van soortgelijke ionenbundels om de aldus ontstane lagen te analyseren.

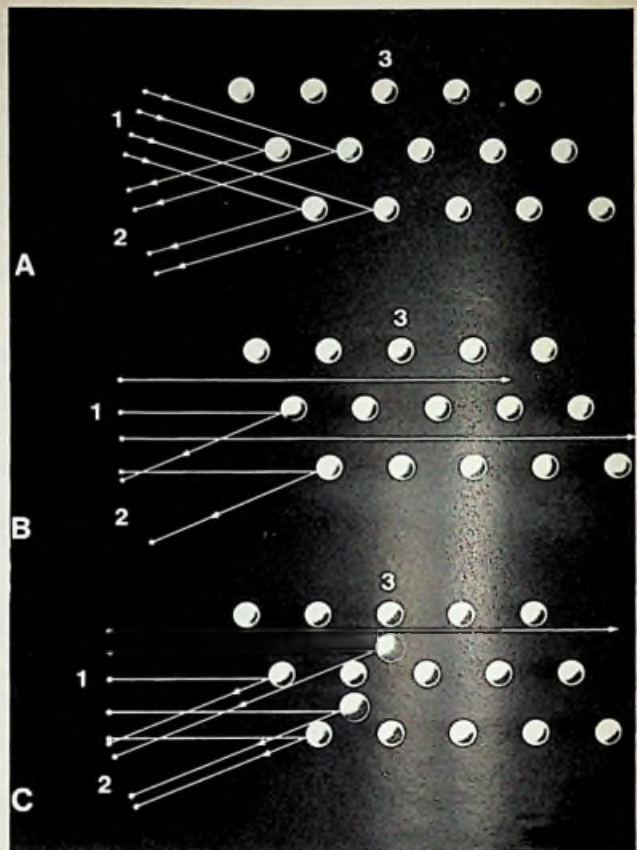
Analyse met ionenbundels

In het Amsterdamse lab worden, in samenwerking met het FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica, ionenbundels gebruikt voor de analyse van halfgeleidermaterialen, met name die substraten die men aan ionenimplantatie heeft onderworpen.

- uit de meting van de reflectie van protonen (waterstofionen) kan men de aard en omvang van de beschadiging van het rooster (stralingsschade) te weten komen.
- voorts kan men de plaats en de concentratie van geïmplanteerde atomen en de mate van oppervlakteverontreiniging uit meting van bij de botsing vrijgekomen röntgenstraling vaststellen.

Ad a. stralingschade

Als de protonen substraatatomen treffen zal een deel van de protonen worden gereflecteerd (afb. 1A). Draait men een perfect



Afb. 1. Analyse met protonenbundels: 1. op het target (3) gerichte protonenbundel 2. gereflecteerde protonen
A. protonenreflectie aan een perfect kristal
B. in channelrichting ingeschoten protonen reflecteren bij een perfect kristal alleen aan oppervlakte-atomen.
C. in channelrichting ingeschoten protonen reflecteren ook binnen in het kristal als het kristal is beschadigd.

kristal zó dat de protonen door de kristalkanalen (afb. 1B) „channelen” („doortochten”) dan zal alleen reflectie aan het oppervlak optreden. Is het kristal echter beschadigd, dan zal ook bij deze inschietrichting reflectie binnen het kristal optreden (afb. 1C). Meting van het aantal en de energie van de gereflecteerde protonen geeft een indicatie van de plaats, aard en mate van beschadiging. Bij dit onderzoek krijgt men inzicht in het beschietingsproces (o.a. effect van de inschietrichting en het gedrag van de ingeschoten ionen in de kristalkanalen). Dit inzicht maakt men te nutte bij het implanteren van ionen in materialen.

Ad. b. Nieuwe meetmethodiek voor doteringsanalyse

Om de aard en de plaats van vreemde (gedoteerde) atomen in het substraat te bepalen, maakt men gebruik van twee verschillende technieken. Zijn de doteringsatomen zwaarder dan die van het substraat dan past men de reeds genoemde protonenreflectiemeting toe. Zijn de doteringsatomen echter lichter dan die van het substraat, dan is de intensiteit van de gereflecteerde bundel te laag t.o.v. de achtergrond-reflectie (veroorzaakt door bulk-atomen) om voor analyse gebruikt te worden. Voor het laatstgenoemde geval heeft men een geheel nieuwe techniek ontwikkeld. Men meet namelijk de karakteristieke röntgenemissie die optreedt bij botsing van protonen tegen doteringsatomen. Deze röntgenemissie maakt het ook mogelijk oppervlakteverontreiniging van halfgeleiderplaatjes te bepalen. Men bestraalt de plaatjes dan in de channelrichting. De röntgenemissie wordt opgewekt door botsing van de protonen tegen (vreemde) oppervlakte-atomen. Een verontreiniging van slechts één procent der oppervlakte-atomen (10^{13} vreemde atomen per cm^2) kan men op deze wijze nog bepalen. Ook is het mogelijk om met deze methodiek chemische bindingen tussen vreemde atomen in het oppervlak van substraatatomen op het spoor te komen.

Bijdrage tot discussie rond de Quadrofonie

Trifonie en Tetrafonie*

Monogeluid geeft een mens alleen informatie over de aard en de sterkte van een signaal. De richting van waaruit het signaal tot hem komt ligt vast. Ook bij monosignaal over twee kanalen blijft de richting van alle onderdelen van het geluid dezelfde en wel de resultante van beide geluidsvectoren. Nemen we een monosignaal A, bestaande uit een 1kHz toon S1 en een 2kHz toon S2; met luisteraar H als oorsprong is nu een vectorvoorstelling van S1, S2 en dus van A te maken. (fig. 1 en 2). De richting

$$A = S_1 + S_2$$

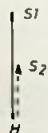


Fig. 1. Signaal A als vector uit H mono met één luidspreker weergegeven.

van de vectoren ligt vast door de plaats van H t.o.v. de bron(nen), in dit geval de luidspreker(s). De lengten van de vectoren zijn evenredig met de amplituden van de signalen die ze voorstellen. Met twee kanalen en een instelbare sterkteverdeling over beide kanalen, een balans, is wel de richting van signaal A te variëren maar niet die van S1 en S2 afzonderlijk. Anders gezegd, men kan nu wel een trein van links naar rechts laten rijden door de balans te verdraaien, echter gaat de „achtergrond“ (b.v. een overwegbel) mee.

zodanig eens beschouwen. We nemen twee monosignalen, A en B. A bestaat uit S1a (1kHz) en S2a (2kHz). B bestaat uit S1b (ook 1kHz maar drie maal zo sterk als S1a) en S2b (gelijk aan S2a).

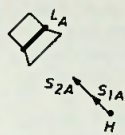


Fig. 3a. Signaal A mono

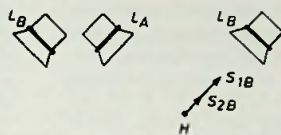


Fig. 3b. Signaal B mono

A komt uit LA, B komt uit LB (fig. 3a en 3b). Figuur 3c laat ons nu zien dat H signaal S1 (een 1kHz signaal) uit een andere richting hoort dan S2 (2kHz toon). Om terug te gaan naar ons treinvoorbeeld.

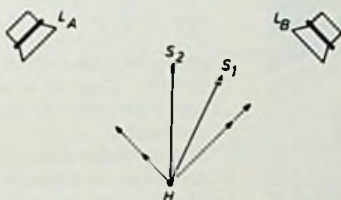


Fig. 3c. Stereosignaal als vectorsom van A en B, splitsing van richting van S1 en S2.

Er kan een trein van links naar rechts rijden en tevens een auto van rechts naar links. Door uit de linkerluidspreker een trein met afnemende sterkte te laten horen, samen met het aanzwellend geluid van een auto en door de rechterluidspreker dezelfde trein aanzwellend en dezelfde auto nu met afnemende sterkte weer te geven krijgt men dit effect.

Vanuit voorgaande vectorbeschouwing komen we echter direct op trifonie: Drie kanalen, opgesteld in driehoek met ieder een eigen (mono)signaal (fig. 4). De som van deze signalen zal nu voor H een geluid uit willekeurige richting (links-rechts, voor-achter) kunnen vormen. Zuiver vectorieel optellen!!

Met driekanalenstereo, trifonie, zijn dus alle audiotechnische voordelen van het huidige quadrofonesysteem al aanwezig. Er is zelfs misschien wel een eenvoudiger recordingsysteem voor drie kanalen te vinden dan voor vier (analoog aan KTV?). In ieder geval kosten drie kanalen 25% minder dan vier kanalen!!

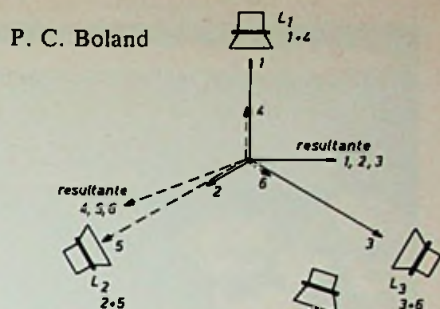


Fig. 4. Trifonie-systeem.

Fig. 5. Tetraedropstelling: Optimaal gebruik van vierkanalsysteem.

Gaan we echter uit van het bestaande vierkanalsysteem, laten we dan hiervan in ieder geval optimaal gebruik maken en het vierde (op dit moment dus „overbodige“) kanaal gebruiken voor de derde dimensie. Dezelfde rederatie van twee naar drie kanalen gaat immers weer op van drie naar vier, indien we het geheel als tetraeder opzetten (fig. 5). Nu is het mogelijk het geluid werkelijk „van alle kanten“ te laten komen. Een vlieg kan ons bijvoorbeeld zig-zaggend naderen, om ons hoofd vliegen en vervolgens tegen de lamp boven ons ketsen.

Nog even wat over de werkelijke plaatsbepaling van b.v. deze vlieg. Hoe harder het geluid wordt, hoe dichter we de vlieg bij ons wanen. Dit is dus zuiver een kwestie van ervaring van de mens, die weet hoeveel geluid hij hoort van een vlieg op b.v. 1 m afstand.

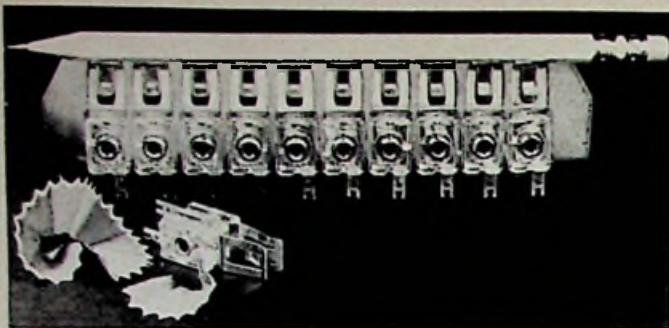
Het voordeel van deze twee- en driedimensionale plaatsbepaling is mijns inziens voor bestaande muziek twijfelachtig. In de geluidskuil op de Floriade hoorde men uit iedere luidspreker een ander deel van de muziekgroep, zodat het leek alsof men zelf tussen de groep op het podium stond. Zeker bij klassieke muziek zal dit zeker niet tot het idee „de concertzaal thuis“ bijdragen. Als het dan gaat om de weerkaatsing die men van de achterwand krijgt, waarom dan ook niet het gekuch van die meneer op de vierde rij van achteren? Speciale arrangementen en natuurlijk hoorspelen zijn ongetwijfeld wél bij deze uitbreiding gebaat.

Een laatste opmerking: Met een koptelefoon hoeven we ons over deze hele problematiek geen „kopzorgen“ te maken, uiteindelijk heeft een mens maar twee oren!!

Fig. 2. Signaal A via L1 en L2 weergegeven levert via de vectorvoorstelling de richting op. S1 en S2 houden eenzelfde richting.

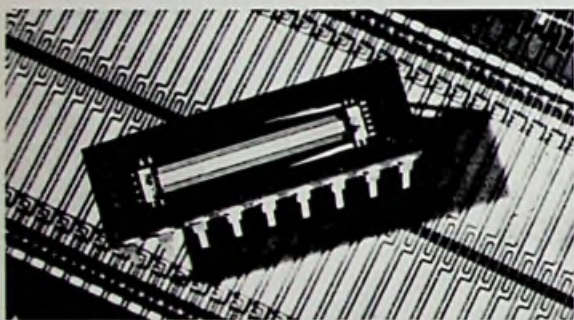
Anders wordt dit met een stereosignaal. Wat is stereo? In feite een vectorieel optellen van twee monosignalen uit verschillende richting. Laten we het als

*) Trifonie wordt ook wel Kubofonie; en Tetrafonie wel Perifonie genoemd (Red.)

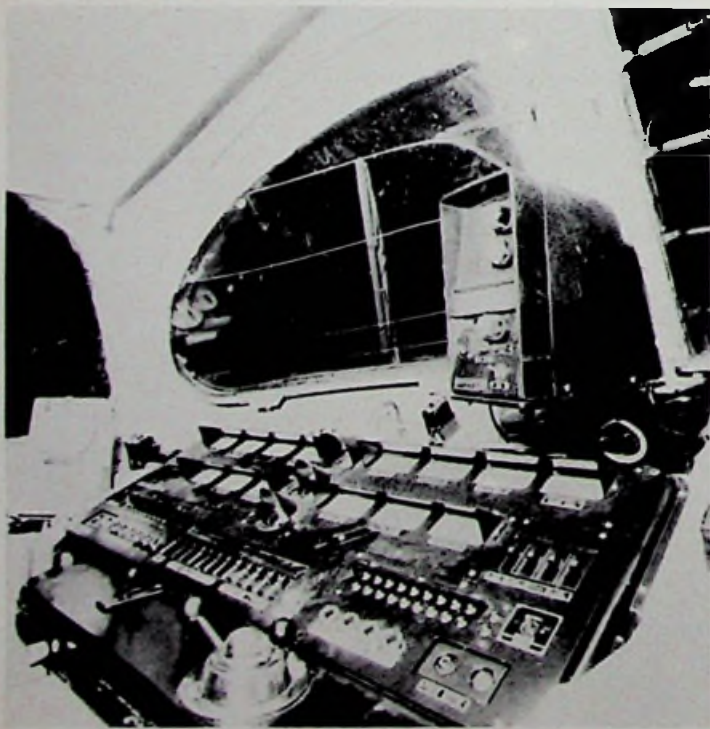


Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van overspanningsafleiders worden gevormd door een uitvoering in metaal-keramiek techniek, geschikt voor grote vermogens. De typen S1-C90 en S1-C150 van Siemens hebben een aanspreekspanning van 90 resp. 150 V en een aanspreekstootspanning van minder dan 900 V. De typen S1-A230 en S1-A350 van dezelfde fabrikant hebben een aanspreekspanning van 230 resp. 350 V en een aanspreekstootspanning, die onder de 1200 V ligt. Overschrijdt de belasting de doorslagwaarde, dan treedt kortsluiting tussen de elektroden, zonder dat het huis breekt of de afleider gaat isoleren. Dit „fail-safe” gedrag resulteert in een blijvende beveiliging, terwijl het uitvallen van de afleider zichtbaar is. De overspanningsafleiders worden bevestigd middels een schroef, terwijl de S1-modellen ook met een adapter worden geleverd.

„Stress”-situaties, zoals bijvoorbeeld vliegtuigkapingen, schijnen altijd een aansporing voor de particuliere industrie te moeten zijn. Zo brengt „Diversified Corporate Services Ltd.” in Engeland een metaaldetector op de markt, die in de handpalm kan worden gehouden. Dit toestelletje (Motec is de naam) bestaat uit een metaaldetectorsonde en een controle-eenheid. Deze controle-eenheid, die in een vestzak kan worden opgeborgen, bevat een zeer stabiele versterker met temperatuurcompensatie. De aanwezigheid van een metalen voorwerp bij te fouilleren reizigers veroorzaakt onmiddellijk een hoge toon.



Reticon geeft u nu de mogelijkheid om slechts met een fotongevoelige self-scan diode array type RL512 een A4 model pagina te lezen. De resolutie is 2,5 micron, hetgeen neerkomt op 5312 punten over de volle breedte. Met twee arrays wordt dat 10 624 punten. De maximale scan frequentie is 10 MHz. Daar de array volgens de charge-storage mode opereert, is deze uiterst gevoelig. Er zijn slechts 1 of 2 video uitgangen en de array is TTL compatible. Stelt u minder eisen, dan voorziet het programma nog in 16, 64, 128 en 256 elementen en zelfs een 32x32 matrix voor 2-dimensionale toepassing. Om kostbare researchtijd te besparen, levert Reticon de complete stuurlektronica apart op p.c. boards. (Afb. Inelco)



RE-Actueel

Voor een rond bedrag van vier miljoen dollar laat de Italiaanse spoorwegen door Compagnia Italiana Westinghouse (Wabco Westinghouse groep) een stelsel van automatische treinbeheersing (atb) aanleggen en installeren. De atb-apparatuur zal geschikt zijn voor continue en intermitterend bedrijf. De wagenvoerder of machinist moet binnen de drie seconden de bevelen opvolgen, anders treedt een dwangremming op. De eerste Italiaanse trajecten die van atb zullen worden voorzien zijn Rome-Napels, Chiasso-Florence en Milaan-Genoa. In de toekomst volgen nog meer trajecten, zoals de lijn van Turijn over Milaan naar Venetië. Het enkelspoortraject van Bologna naar Verona zal van intermitterende atb (dus alleen op gevaarlijke punten) worden voorzien.

QS-en SQ-decoder

deel 1.



Afb. 1. De constructie van een quasi-quadro-decoder met aanvullende, netwerken voor pseudo-quadrofonie zal in een volgende aflevering worden beschreven.

Ofschoon er nog geen internationaal aanvaarde norm voor één of desnoods twee quadrofonische systemen bestaat en we met de presentatie van een quadrodecoder rijkelijk vroeg zijn, doet zich het feit voor dat er op de Nederlandse markt reeds een beperkt repertoire quadrogrammofonoplatten bestaat en dat er bij de avantgarde onder de HiFi-minnaars een groeiende belangstelling voor de quadrofonie wordt verondersteld aanwezig te zijn. Voor de experimenteerlustige lezers volgt hier de beschrijving van een omschakelbare decoder, waarmee SQ opnamen (systeem CBS/Sony) en QS opnamen (systeem Sansui) kunnen worden gedecodeerd en klassieke en populaire stereo opnamen elk op een geëigende wijze pseudo-quadrofonisch kunnen worden weergegeven. Ook mono wordt tot pseudo-quadro omgevoerd. Omdat het bezit van een zelf gemaakt apparaat niet het enige doel van de rechtgeaarde zelfbouwer is, maar ook begeerte naar kennis een van de drijfveren van het amateurisme vormt, willen we in deze eerste aflevering de grondslagen en in de tweede aflevering pas de definitieve constructie van de decoder behandelen. Eerst komt de SQ-decoder en vervolgens de QS techniek aan bod.

SQ decoder

De werkwijze van de SQ techniek is in fig. 1 en 2 in een blokschema weergegeven en kan aan de hand van deze figuren gemakkelijk worden verklaard. In fig. 1 zien we hoe bij het snijden van de grammofoonplaat de vier ingangssignalen in de coder tot twee signalen worden herleid. De LV en RV informatie wordt via koppelweerstand rechtstreeks naar de uitgangsklemmen geleid en dat

betekent dat deze LV en RV informatie de eigenlijke stereo informatie vormen. Bij de decoder in fig. 2 gaat het L en R signaal van de overdrachtsketen (de grammofoonplaat) rechtstreeks naar de LV en RV geluidspunten en hieruit blijkt dat de LV en RV informatie onbewerkt door het systeem gaan. In de praktische uitvoering van de decoder worden de LV en RV signalen net als de LA en RA informaties door een faseverschuivende keten geleid, doch dat is min of meer een kwaad, dat vanwege de beperkte mogelijkheden van de praktisch realiseerbare netwerken voor 90° faseverschuiving noodzakelijkerwijs moet worden doorgevoerd. In de volgende aflevering zullen we bij de behandeling van de faseverschuivende netwerken daarop terugkomen.

van het LA signaal omgekeerd, waarmee wordt bereikt dat de achter signaalcomponenten in L en R in tegenfase zijn, op grond waarvan ze zich van de voor (in-fase) componenten onderscheiden.

De reden dat de LA en RA informatie eerst een factor 0,707 worden verzwakt is dat de achterinformaties met 90° faseverschil over de beide stereokanalen worden verdeeld en dat de resultante van twee signalen met 90° faseverschil groter is dan de oorspronkelijke spanningen. Dat kan wiskundig als volgt worden aangetoond:

$$(U_1)^2 + (U_2)^2 = (U_3)^2$$

of volgens de meetkundige constructie van fig. 3 worden uitgemeten. Omdat de snijbeitel een resulterende beweging uitvoert en overmodulatie moet worden

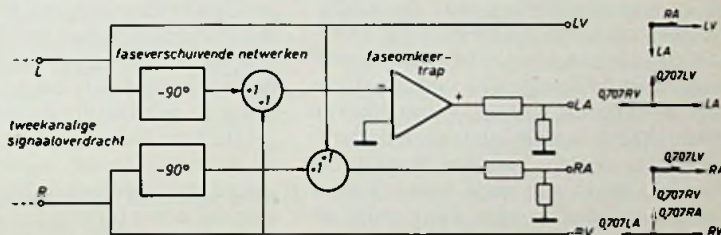


Fig. 2. Blokschema van de SQ decoder.

Bekijken we fig. 1 weer, dan zien we hoe de RA informatie zowel naar het L als het R kanaal wordt gevoerd. Het deel voor het R-kanaal wordt echter +90° in fase verschoven, d.w.z. dat het deel van het RA-signaal in het R-kanaal 90° voorrijft t.o.v. het overeenkomstige deel in het L-kanaal. Op dezelfde wijze wordt het LA-signaal over L en R verdeeld, maar nu rijft de LA informatie in het L-kanaal 90° voor op het deel in het R-kanaal. Tevens is de fase

vermeden, wat wil zeggen dat die resultante in ieder geval niet groter dan 1 mag zijn, is het dus noodzakelijk de oorspronkelijke signaalcomponenten eerst tot 0,707 te verzwakken. In de decoder (fig. 2) wordt voor het terugwinnen van LA en RA een -90° faseverschuiving ingevoerd, waardoor de +90° faseverschuivingen van de coder weer worden opgeheven. Omdat LA en RA dank zij de faseomkeertrap in de coder in tegenfase zijn, komen nu door samenvoegen van de L en R informatie de afzonderlijke LA en RA componenten weer terug, waarna een faseomkeertrap volgt om de oorspronkelijke fase van het LA signaal weer te herstellen. Om dezelfde reden als bij de coder moeten de LA en RA informaties, ontstaan uit signaalcomponenten met 90° faseverschuiving, ook hier een factor 0,707 worden verzwakt om de balans te herstellen.

Teneinde de op het eerste gezicht moei-

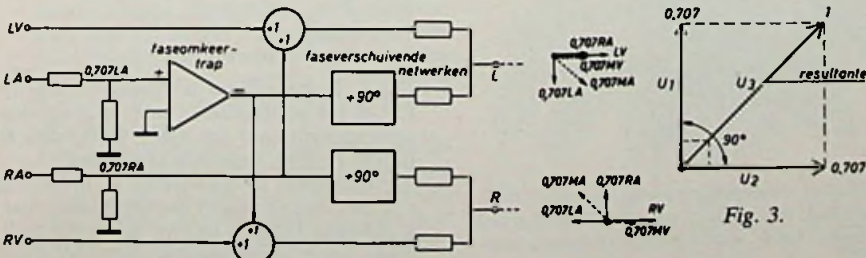


Fig. 1. Blokschema van de SQ coder

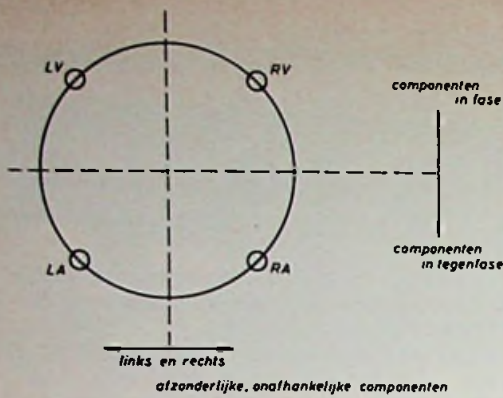


Fig. 4. De locatie van de afzonderlijke L- en R componenten en de in- en uit-fase componenten bij een matrixstelsel.

lijke toedracht beter te begrijpen zijn zowel bij de L en R uitgangsignalen van de coder als bij de vier uitgangsignalen van de decoder de vectoren van de signaalcomponenten weergegeven. Uit de vectordiagrammen in fig. 2 kunnen we opmaken dat de vier uitgangsignalen in dezelfde sterkte en fase aan de uitgangsklemmen van de decoder tevoorschijn komen als bij de oorspronkelijke vier ingangsignalen bij de coder in fig. 1, maar dat in elk van de uitgangen bovendien nog twee zij-effect signalen voorkomen. Hieruit kan men concluderen dat de kanaalscheiding van dit quasi-quadrofonische systeem veel overeenkomst vertoont met die van een matrix, welke hierna aan de orde komt: deze kanaalscheiding met de aanliggende kanalen bedraagt ca. 3 dB. Doordat de fase van de zij-effect signalen 90° achter ijlt bij de eigenlijke informatie in het betreffende kanaal, wordt hiervan betrekkelijk weinig nadeel ondervonden. De matrix van het Sansui QS systeem blijkt een goed netwerk voor pseudo-quadro te zijn. Hier volgt de beschrijving van het principe.

QS-systeem

Het QS-systeem wordt bij uitstek een matrix systeem genoemd, omdat in principe zowel in de coder als de deco-

der een zuivere weerstandsmatrix wordt toegepast. Het woord matrix duidt een combinatie van elektronische componenten aan, waarmee bij het opnemen vier ingangsignalen tot twee worden omgevormd en bij het weergeven deze twee totaalsignalen weer in de vier oorspronkelijke informaties worden gescheiden.

Het criterium voor de voor-achter plaats in het geluidsbeeld is het faseverband van de twee informaties in de overdrachtsketen. Dit wordt verduidelijkt in fig. 4, waarin we de vier geluidspunten gelijkmatig op een cirkelomtrek zien verdeeld. We kunnen aflezen hoe bij de opname de linker en rechter informatie in beginsel als afzonderlijke, onafhankelijke componenten in de stereo overdrachtsketen worden gestuurd. Om nu de voor-achter richting in deze beide informaties te brengen worden de L en R geluids-informaties zowel met gelijke fase als in tegenfase over en weer in de beide stereo signaalwegen gestuurd, maar de linker informatie overwegend in het L kanaal en de rechter informatie overwegend in het R kanaal. De voor-informatie wordt met gelijke fase over L en R verdeeld en de achter-informatie wordt in tegenfase over L en R verdeeld.

Bij het weergeven zijn L en R direct

beschikbaar, maar door de in-fase en uit-fase componenten weer af te splitsen komt de voor-achter scheiding tot stand. Fig. 5 toont hoe bij de coder met zijn faseomkeertrappen de uit-fase componenten ontstaan en hoe bij de decoder overeenkomstige faseomkeertrappen worden benut om deze uit-fase componenten als achter-informatie weer af te scheiden. Bij de matrix is het dus zo dat een LV signaal met gelijke fase zowel in L als in R voorkomt en een LA signaal in tegenfase zowel in L als R, terwijl hetzelfde geldt voor de RV en RA signalen. Wil men de vier geluidspunten gelijkmatig op de cirkelomtrek verdelen, dan moet de kanaalscheiding met de aanliggende kanalen overal dezelfde orde van grootte hebben en dit nu wordt bereikt als de linker totaal-informatie 2,5 maal sterker in het L kanaal dan in het R kanaal wordt geregistreerd en omgekeerd, als de rechter totaal-informatie 2,5 maal sterker in het R kanaal dan in het L kanaal komt (fig. 6).

$$\begin{aligned} LV &= 2,5 L + R \\ RV &= 2,5 R + L \\ LA &= 2,5 L - R \\ RA &= 2,5 R - L \end{aligned}$$

Fig. 7 geeft ons een beeld van een matrix decoder, waarin de beide transistoren de faseomkeertrappen vormen. Door toepassing van gelijke weerstandswaarden in de collector- en emitterleidingen ontstaan over deze weerstanden gelijke signaalspanningen, en wel het signaal aan de emitter in-fase en het signaal aan de collector uit-fase. Omdat een dergelijke faseomkeertrap niet mag worden belast, daar dit in ongelijke uitgangspanningen resulteert, hebben de weerstanden van de matrix resp. een 10 en 25 maal zo grote waarde als de emitter- en collectorweerstand.

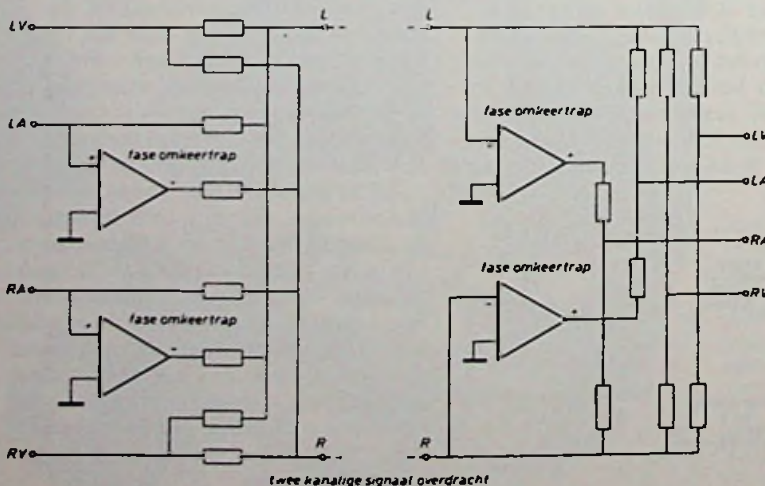


Fig. 5. Signaalverwerking bij het matrixstelsel van Sansui.

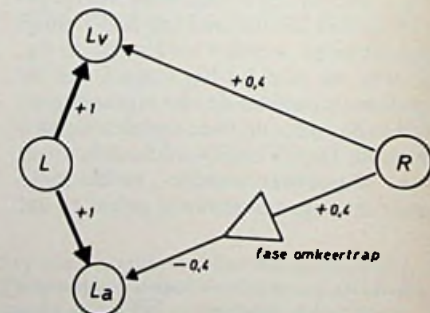


Fig. 6. In deze figuur is uiteengezet hoe de LV en LA geluidspunten uit L en R worden samengesteld door één deel L en 0,4 deel R in fase en resp. tegenfase te mengen. Ter oriëntatie: de verhouding 1 : 0,4 = 2,5 : 1, dat wil dus zeggen dat het aandeel van L 2,5 maal groter is dan het aandeel R in de beide linker geluidspunten. Hetzelfde geldt voor het rechter kanaal.

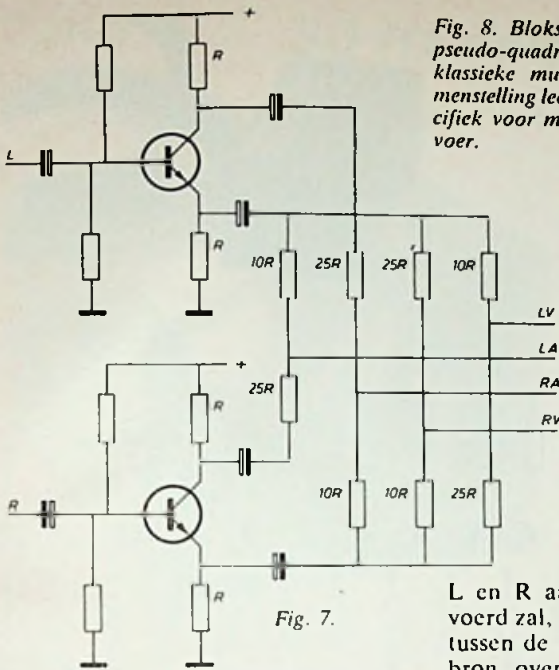


Fig. 8. Blokschema van een pseudo-quadro netwerk voor klassieke muziek. Deze samenstelling leent zich niet specifiek voor mono-signaaltoevoer.

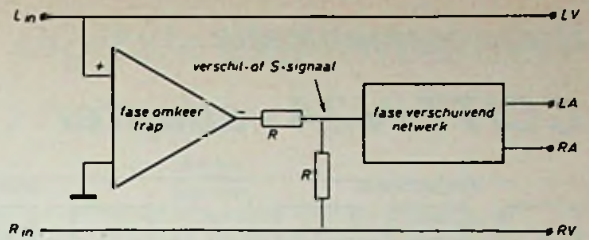


Fig. 7. Praktische schakeling van een matrix, waarin de koppelweerstand de verhouding 2,5 : 1 hebben.

Fig. 7.

Door de Japanse fabrikant Sansui, die de eer opeist dit systeem te hebben ontwikkeld, is op dit systeem een variant ontstaan, waarbij i.p.v. de faseomkeertrappen van faseverschuivende netwerken gebruik wordt gemaakt. Hierop wil ik niet ingaan, daar deze variant naar ik meen nog niet praktisch wordt toegepast. In ons land zijn echter wel platen volgens het gewone QS systeem verkrijgbaar. In de praktijk blijkt de QS quadrofonic met zijn eenvoudige weerstandsmatrix net zo goed te functioneren als de SQ, waarvan de decoder aanzienlijk ingewikkelder is. Daarenboven voldoet de QS-matrix ook goed bij het afspelen van gewone stereofone platen, waarbij, zoals al opgemerkt, een fraaie pseudo quadrofonic ontstaat. De reden daarvan kan als volgt worden verklaard. Wanneer een normaal stereo signaal met een willekeurig faseverband tussen

L en R aan een matrix wordt toegevoerd zal, analoog aan het faseverband tussen de L en R signalen, de geluidsbron overwegend over de voor- of achterweergevers worden geproduceerd. Omdat op de stereogramfoonplaat het faseverband willekeurig is en tevens voortdurend verandert, is de plaats van het geluid in het totale geluidsbeeld steeds verschillend, met het gevolg dat het geluid rond om de luisteraar dwarrelt. Het is wel duidelijk dat dit effect voor populaire muziek heel aardig is en dat daarom een matrix in onze decoder zeker een plaatsje verdient, teneinde het populaire stereo programmamateriaal een quadrofonic tintje te geven.

Pseudo-quadro voor klassieke muziek en monoprogramma's

Omdat een „dwarrelend“ geluidsbeeld zich in beginsel niet voor weergave van klassieke muziek leent, heeft men naar een ander netwerk gezocht, dat dit verschijnsel in mindere mate vertoont. In onze uiteindelijke quadrodecoder

beschikken we dank zij de SQ-decoder over dit netwerk.

Bij klassieke pseudo-quadrofonic is het gunstig om de L en R informatie van het stereosignaal gewoon rechtstreeks naar de LV en RV weergevers te voeren. Aan de achterweergevers voeren we de ruimtelijke geluidsgegevens toe, welke op verschillende wijzen uit de stereo-informatie kan worden bereid.

In de meeste gevallen wordt uit de stereo-informatie het verschil-signaal genomen, hetgeen eenvoudig geschiedt door L en R in tegenfase met elkaar te mengen (zie fig. 8).

Om het wandelen van de geluiden zoveel mogelijk te voorkomen wordt zowel voor LA als RA het zuivere verschil- of S-signaal, d.w.z. de middenachter plaats van het denkbeeldige quadrogeluidsbeeld afgescheiden. Men neemt dus niet een afzonderlijk LA- en RA-signaal, zoals bij de matrix, waarin resp. iets meer L of R voorkomen. Om echter tussen LA en RA ruimte te voegen, wordt in het eenvoudigste geval het verschilsignaal in tegenfase naar LA en RA gestuurd, terwijl in uitgebreidere versies bovendien de fase van het verschilsignaal wordt verschoven. Deze mogelijkheden zullen bij het praktische ontwerp naar voren worden gebracht, maar daarop vooruitlopend kan reeds worden gezegd, dat de ongewijzigde LA en RA signaalwegen van de SQ decoder bij uitstek voor het doel kunnen worden ingezet. Tevens zullen we nog bezien hoe deze werkwijze voor monofone signalen kan worden ingezet om pseudo-quadro te verwezenlijken.

IC's voor uw auto

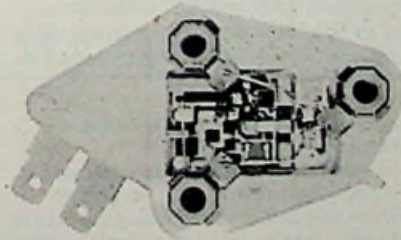
Geïntegreerde schakelingen voor gebruik in automobielen staan bloot aan voortdurende trillingen van variërende frequentie en amplitude, in bepaalde gevallen treden schokken met top-top waarden van 16 g op. Onder de motorkap heersen bedrijfstemperaturen van -25°C tot $+150^{\circ}\text{C}$, waarbij dan ook nog eens plenssen ijskoud water in die omgeving binnendringen. Wegenzout, batterijgassen, vuil, olie en andere smeerafzettingen vormen bijkomende belastingen. En alsof dat nog niet genoeg is genereert het elektrisch systeem nog eens destructieve hoogspanningsimpulsen.

Nog meer problemen: de betrouwbaarheidseisen zijn zeer hoog, de apparatuur moet „fool-proof“ kunnen worden aangebracht en moet door relatief ondeskundig personeel kunnen worden onderhouden. De IC's moeten ook tegen de wat robuuste behandeling

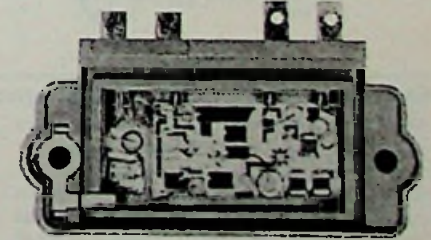
bij de snelle lopende-band fabricage kunnen en voorts tegen de laagst mogelijke productiekosten worden vervaardigd.

Ondanks al deze niet geringe problemen wordt de IC steeds meer in auto's ingebouwd. Dual-in-line omhullingen van kunst-

stof worden al algemeen gebruikt voor kleinere monolithische schakelingen. Voor schakelingen die een groot vermogen moeten dissiperen (zoals de spanningsregelaar en de ontsteking) worden gewoonlijk hybride dikkefilm schakelingen gebruikt.



Geïntegreerde spanningsregelaar bestaande uit een monolithische chip en een darlington vermogensuitgangstransistor voor regeling van een veldstroom van 6 A.



De ontstekingsschakeling bestaat eveneens uit monolithische chips en een darlington uitgangstransistor voor een bobinestroom van 6 A. (Foto's: Delco Electronics Div.).

CCITT/V24 - adapter

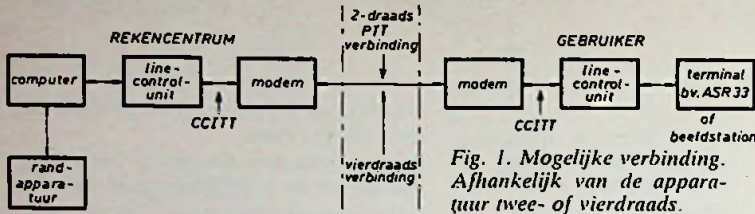
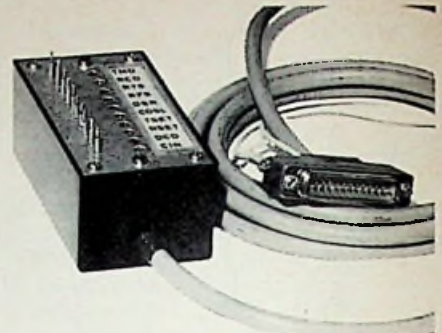


Fig. 1. Mogelijke verbinding. Afhankelijk van de apparatuur twee- of vierdraads.

Dit voor de service-technicus ontwikkelde apparaatje maakt het mogelijk om in één oogopslag te zien, of een datacommunicatieverbinding al dan niet functioneert. Uitgangspunt hierbij

canon dinnummer	signaalnaam	afkorting
7	aarde	-
2	transmit data	TMD
3	receive data	RCD
4	request to send	RTS
5	ready for sending	RFS
6	data set ready	DSR
20	connect data set to line	CDSL
15	transmitter signal element timing	TSET
17	receiver signal element timing	RSET
8	data carrier detector	DCD
22	calling indicator	CIN

Belangrijke CCITT-interface signalen

is het zichtbaar maken van het belangrijkste deel van de internationaal gestandaardiseerde CCITT-interface. Fig. 1 geeft een willekeurig voorbeeld van een eveneens willekeurige verbinding; het voert n.l. te ver om de talrijke mogelijkheden te bespreken. Het gedeelte tussen de zogenaamde „line control unit“ en de „modem“ is het

Fig. 3. Zo wordt elk signaal zichtbaar gemaakt.

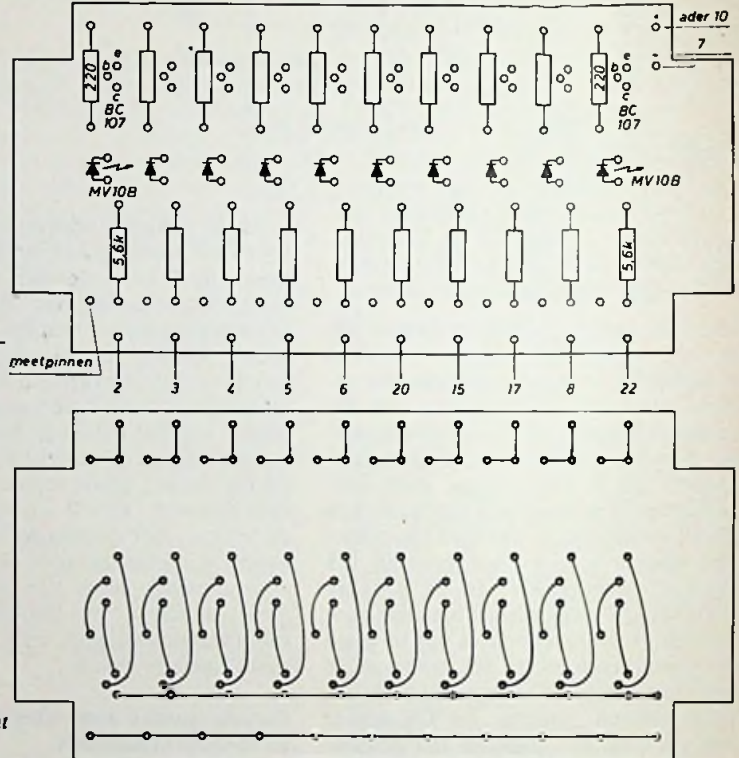
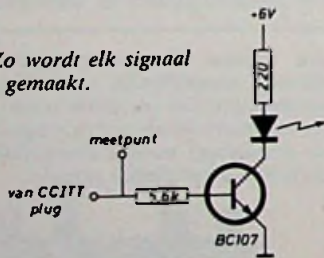


Fig. 2a. Componenten-opstelling.

Fig. 2b. Print layout.

bedoelde gestandaardiseerde deel van deze verbinding. De tabel vermeldt de belangrijkste signalen met de afkortingen en de CANON-pinnnummers. Voor de uitlezing wordt gebruik gemaakt van LED's van het type MV10B, welke door een transistor worden gestuurd. Voor het toevoeren van de voedingsspanning is één ader (hier no. 10) opgeofferd. Afhankelijk van het toegepaste type modem en de soort verbinding kan ook een andere ader worden gebruikt. Het printje met de componenten vindt u in fig. 2a en 2b. De foto toont de

praktische uitvoering. De LED's zijn ondergebracht in een plastic instrumentenkastje no. 4. Elke LED is voorzien van de signaalnaam, terwijl deze signalen eveneens naar buiten zijn uitgevoerd om metingen mogelijk te maken. Aan een zijkant (niet op de foto zichtbaar) bevindt zich een contraplug, waarop de modem kan worden aangesloten. Het kabeldeel wordt verbonden met de line control unit; de extra draad met de +6 V.

Toepassing: Philips Electrológica te Apeldoorn.

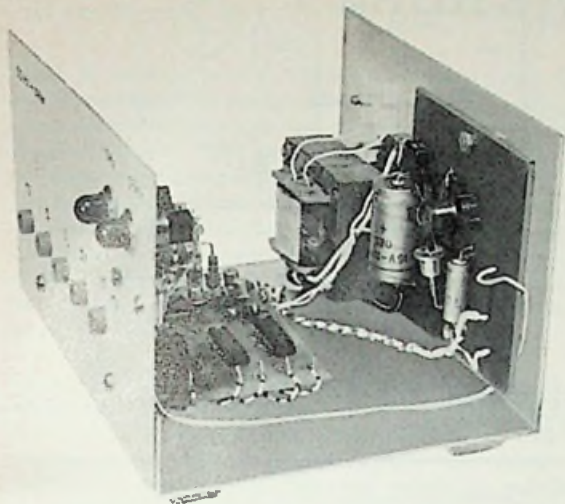
Onhoorbaar geluid wordt zichtbaar gemaakt

Wetenschapsmensen hebben geleerd een geluid dat zij niet kunnen horen zichtbaar te maken. Het praktische resultaat hiervan is dat men een beter inzicht kan krijgen in één van de nieuwste technieken voor het testen van producten, die van de lopende band af komen. Het gedragspatroon van onhoorbare ultrasone golven, die door vaste stoffen gaan, kan nu visueel worden onderzocht. Men maakt

daartoe gebruik van een gesynchroniseerde licht-afbuigings-techniek. In de laboratoria van Tube Investments Ltd. in Cambridge, (Engeland) werd in de afgelopen drie jaar een programma uitgevoerd dat een bijzonder instrument heeft opgeleverd. Dit instrument kan een nauwkeurig beeld geven van een enkele ultrasone impuls terwijl deze zich door een vaste stalen buis voortplant.

Dergelijke ultrasone proeven vormen een wezenlijk onderdeel van de kwaliteitscontrole bij de fabricage van speciale stalen buizen. Deze worden bijvoorbeeld gebruikt voor kritieke delen van belangrijke installaties, zoals drukvaten bij kernenergiecentrales. Een nauwkeuriger interpretatie van wat er gebeurt met een buis, die aan ultrageluid wordt blootgesteld, zal ongetwijfeld tot doeltreffender procédés leiden.

50 Hz deler voor digitale experimenten



Schakeling.

De 50-Hz lichtnetfrequentie wordt toegevoerd aan een schmidt-trigger (fig. 1.). Aan de uitgang ontstaan impulsen met steile flanken. Door aaneenschakeling van meer of minder intacte tientellers ontstaat een frequentiedeler, welke impulsen afgeeft van 10 - 5 - 1 - 0.5 Hz. Deze constante impulstreinen kunnen voor allerlei doeleinden worden toegepast.

Om de schakeling universeel inzetbaar te maken is hier gebruik gemaakt van een scheidingstransformatortje. Het hier toegepaste type wordt enigszins overstuurd in de toppen van de sinus, zodat een differentiërende werking ontstaat bij een ingangsspanning van ca. 8 V_{eff}. Bij 15 V_{eff} dient een extra serieweerstand van 1 kΩ te worden opgenomen. Door te sterke oversturing wordt anders de uitgangsimpuls van de schmidt-trigger erg asymmetrisch waardoor ook de 1 Hz-impuls erg smal wordt. Achter de schmidt-trigger zijn drie stuks SN7490 geplaatst. De eerste is geschakeld als 5-deler (de tweedeler bleek defect), de verkregen 10 Hz is naar buiten uitgevoerd.

De tweede SN7490 deelt de frequentie eerst door twee.

Stort u zich ook op het amateurpad der digitalisten?

Al spoedig zult u dan tot de ontdekking komen, dat het wenselijk is om voldoende „impulsen“ in voorraad te hebben. Bij het vervaardigen van een digitale klok is een 1 Hz-impuls noodzakelijk. Wanneer aan een decadeteller 10 Hz wordt toegevoerd, zal elke seconde de D-uitgang pulseren, enz.

Om de schakeling eenvoudig te houden is er van uitgegaan, dat de lichtnetfrequentie constant genoeg is en voor het drukken van de kostprijs kunnen surplus IC's worden toegepast.

daarna door 5. Ook de 5 Hz en 1 Hz impuls kunnen worden benut. Van de laatste SN7490 bleek de vijfteller defect; de A-flipflop deelt de 1 Hz-impuls, zodat een symmetrische 0.5 Hz-impuls overblijft. Ook deze is op het frontpaneel uitgevoerd - en nu maar experimenteren.

Contrôle.

Het in werking zijn van de schakeling is zichtbaar door het knippen van contrôlélampjes, welke gestuurd worden door enkele transistoren die zijn aangesloten op de 1 Hz en 0.5 Hz impulsuitgangen.

Aan de hand van de getekende golfvormen. (zie fig. 2 en 3) is de goede werking te bepalen.

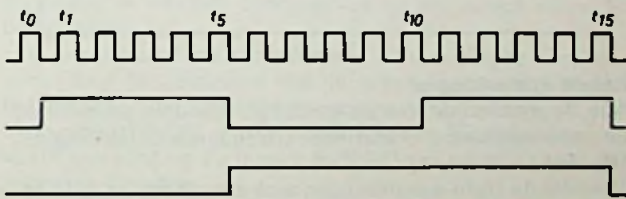


Fig. 2. Ideale golfvormen.

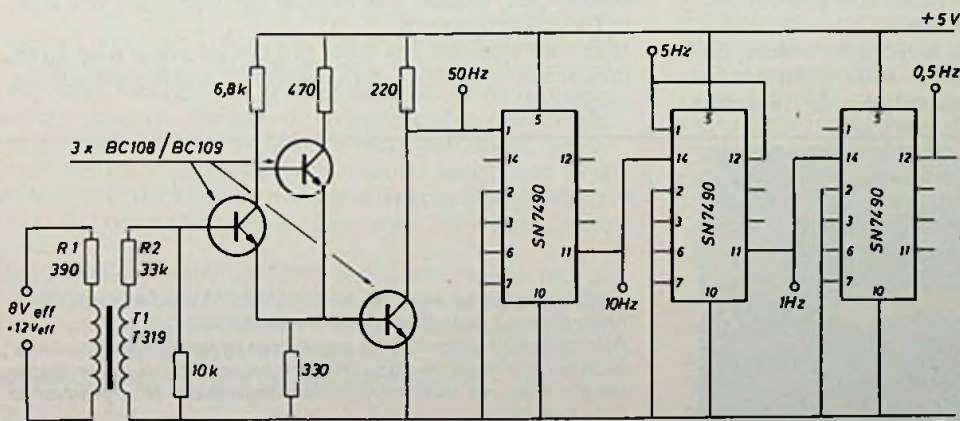


Fig. 1. Principeschema van de delers.

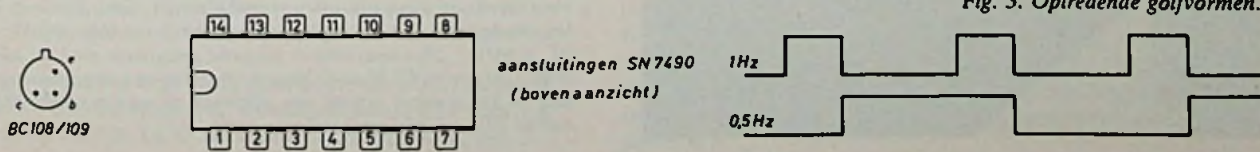


Fig. 3. Optredende golfvormen.

Eerst licht het 1 Hz-lampje op. Bij het doven hiervan (dus op de achterflank van de impuls) gaat het 0.5 Hz-lampje branden. Even later gaat ook het eerste lampje weer branden. Wanneer dit dooft, zal ook het tweede lampje uitgaan, enz. Wanneer het 1 Hz-lampje niet of nauwelijks brandt, dient weerstand R1 te worden veranderd. De sym-

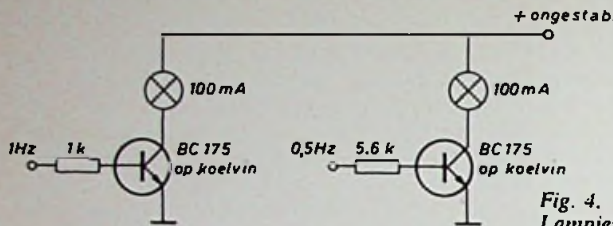
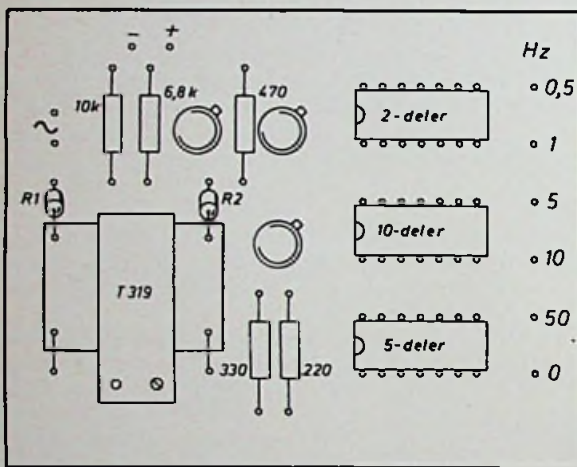


Fig. 4. Lampjessturing.

metrie is dusdanig verstoord, dat de positieve impulsen te kort zijn geworden om het lampje voldoende te laten oplichten.



Enkele opmerkingen.

Aan de onderzijde van de print zijn draadjes gelegd naar de aansluitpunten vanaf de „frequentie-aftakkingen”, (fig. 5a).

Doordat de trafo-aansluitingen zich aan de bovenzijde bevinden, zijn de weerstanden R1 en R2 rechtop gemonteerd, (fig. 5b).

Als lampjessturing is de BC175 toegepast – deze uitvoering heeft een plastic omhulling, maar is bovendien voorzien van een koelvin, zodat deze tegen de frontplaat

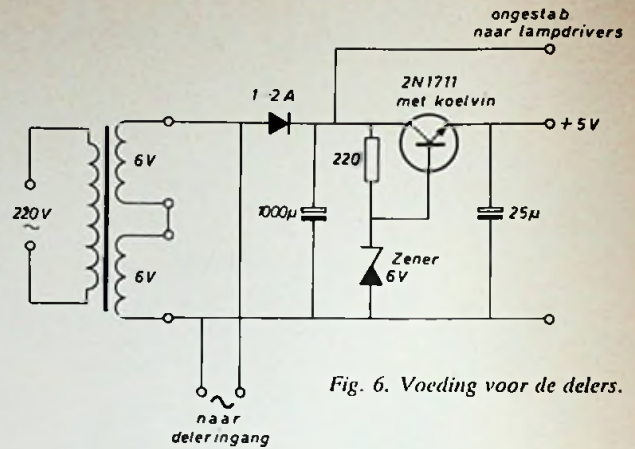
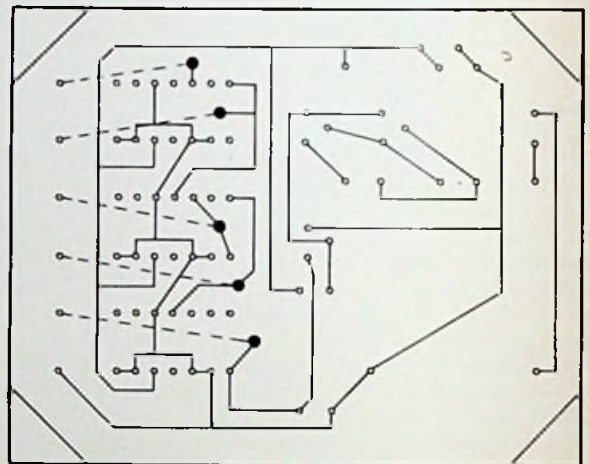


Fig. 6. Voeding voor de delers.

Fig. 5a en 5b. Praktische uitvoering van de print, waarbij R1 en R2 rechtop zijn gemonteerd.



kan worden bevestigd zonder isolatieplaatjes!

Met de basisweerstand voor de lampdrivers zijn de lampstromen instelbaar, fig. 4. Omdat het 1 Hz-lampje slechts korte tijd brandt moet deze weerstand een kleinere waarde hebben t.o.v. die bij het 0.5 Hz-lampje, dat gedurende 1 sec. brandt. Een eenvoudige voeding is tenslotte in fig. 6 weergegeven.

Uiteraard staat het een ieder vrij één en ander naar eigen inzicht aan te passen – dit voorbeeld is slechts bedoeld tot inspiratie!



Op 1 november j.l. werd bij Koelrad N.V., Amstelveen een showroom geopend voor NordMende meetapparatuur.

Alle opgestelde apparatuur is aangesloten en bedrijfsklaar, zodat de bezoeker zelf metingen kan verrichten of, samen met een technicus van Koelrad, een meetopstelling kan bouwen om de apparatuur te leren kennen.

Men heeft nu ook de beschikking over een aantal nieuwe apparaten voor meetopstellingen in service-werkplaatsen, laboratoria en scholen, waaronder de nieuwe getransistoriseerde oscilloscoop SO 3310 (0..6 MHz). De showroom is geopend gedurende de kantooruren (van 8.30 uur tot 17.15 uur). Voor het opbouwen van een meetopstelling is het gewenst vóór een afspraak te maken. (020-451655, toestel 39).

Digitale Multimeter

Door de evolutie van de digitale techniek komen digitale meetinstrumenten in het bereik van de amateur-zelfbouwer. Daar vooral de display's van dergelijke meetinstrumenten nogal duur zijn, is het interessant meer meetmogelijkheden per apparaat te combineren.

Het hieronder beschreven instrument laat metingen toe van frequenties, tijdsintervallen (vb: meten van reactietijden van personen) en spanningen. Het spanningsbereik kan verder worden uitgebreid voor weerstandsmetingen (met constante stroombron) of voor stroommetingen (shuntweerstand parallel op de ingang).

De eenvoudigste manier om met digitale meters zowel spanningen als frequenties te meten, is het gebruik van een lineaire VFC (voltage to frequency converter) voor de spanningsmetingen. Hoogwaardige VFC's zijn echter zeer moeilijk te verwezelijken, daarom wordt dit principe in professionele apparaten weinig toegepast.

Wanneer geen strenge eisen worden gesteld aan de omgevingstemperatuur, is een resolutie (en nauwkeurigheid) van 1/200, met eenvoudige middelen goed haalbaar.

Specificaties:

frequenties: 200 Hz ... 2 MHz FS (full scale)

intervallen: 200 s tot 2 ms FS

spanningen: -200 mV FS

weerstanden: 20 Ω ... 20 k Ω FS

resolutie: 1/200

nauwkeurigheid: ± 1 bit

overload-indicatie

temperatuurstabiliteit: ± 1 bit bij normale temperaturen (15 tot 30 °C)

Principe

Het digitaal meten van frequenties gebeurt door gedurende een vast gekozen tijd de tot impulsen omgevormde ingangsfrequentie in een register op te tellen. Tijdens meet men door impulsen met een nauwkeurig bekende frequentie gedurende de te meten tijd in een register te sturen. De inhoud van het register wordt in beide gevallen, na afloop van de telcyclus, uitgelezen met nixiebuizen, LED-display's of andere visuele BCD-decimaal omzeters. Hieruit volgt, dat een gecombineerd instrument voor beide metingen zeer eenvoudig kan zijn; het register kan voor beide metingen worden gebruikt. De tijd- en frequentiereferentie kunnen uit eenzelfde stabiele oscillator worden betrokken, fig. 1. Door de referentiefrequentie een aantal malen door 10 te delen (tot $f : 10^n$) komen $n + 1$ meetbereiken beschikbaar. Ook de referentie-interval kan men 10^n maal groter maken.

Een bepaald meetbereik (2000 Hz) stemt overeen met de frequentie van de VFC voor -200 mV ingangsspanning. Dit betekent, dat bij meting van V of R de rangeselector F/T zich steeds in die stand moet bevinden. Voor grotere ingangsspanningen is de VFC niet meer lineair.

De uitlezing

De verklaring van het schema wordt aangevat bij de uitlezing, omdat de aard hiervan de rest van de schakeling bepaalt.

Voor de uitlezing is gebruik gemaakt van twee 7-segment display's voor éénheden en tientallen, een LED voor het honderdtal en een LED voor overrange indicatie, fig. 2.

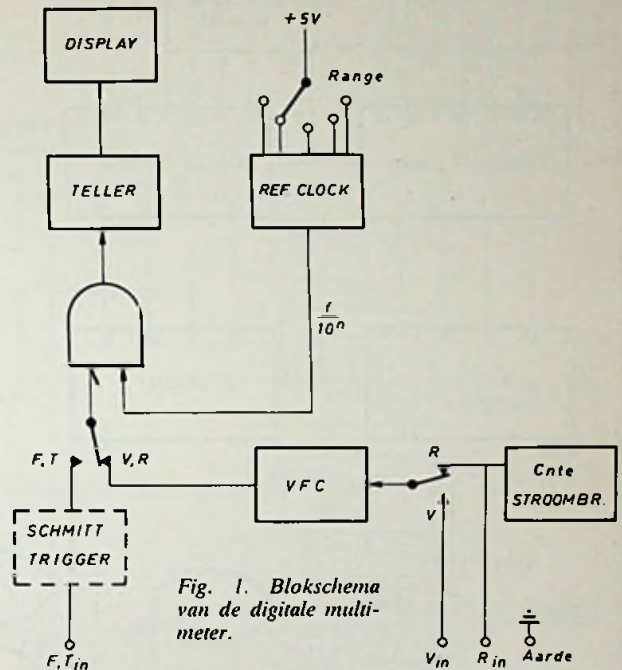


Fig. 1. Blokschema van de digitale multimeter.

Bij frequentiemetingen is het zo, dat gedurende de eerste halve periode van de referentiefrequentie wordt gemeten, en dat gedurende de tweede helft de tellerinhoud zichtbaar wordt gemaakt. Bij tijdsmetingen dient de informatie onmiddellijk te worden doorgegeven na het meten van een tijdsinterval.

Om een foutieve interpretatie van de uitlezing te voorkomen (door het flikkeren van de zeven segmenten) wordt tijdens de meting „blinking” toegepast. Dit wil zeggen, als ingangspoort NOR 4 is geopend, er een blinking-impuls wordt gestuurd op de ingang Bi/RBO van de BCD naar 7-segments decoder.

In het oorspronkelijke ontwerp wordt als display de MAN 4 (Monsanto) toegepast. De kathodes van de LED's zijn gemeenschappelijk zodat gestuurd moet worden t.o.v. massa. Dit vereist echter een dure driver (MSD 101) daar conventionele TTL slechts „sinking” van de stroom toelaat. Een andere mogelijkheid die voor de zelfbouwer goedkoper blijkt te zijn, is de MAN 1 of DATA LIT 81 (Klaasing) of de goedkope Minitrons in combinatie met de BCD-to-seven-segment decoder/driver SN7447.

Ook de LED's (MV5082) kunnen worden vervangen door een gloeilampje + drivertransistor.

De teller

Vermits de resolutie van de meter 1/200 is moet de teller minimaal 200 impulsen kunnen optellen. Wil men bovendien een overrange-indicatie, dan moet nog een extra flipflop worden aangewend, die van toestand verandert zodra tot 200 is geteld. In totaal zijn dus nodig: Een tienteller voor de eenheden (SN7490), een tienteller voor de tientallen, een flipflop voor het honderdtal ($1/2$ SN7473) en een flipflop voor de overrange-indicatie, fig. 2.

Bij deze laatste flipflop is ingang K doorverbonden met \bar{Q} zodat Q slechts door een resetimpuls weer laag kan worden gemaakt.

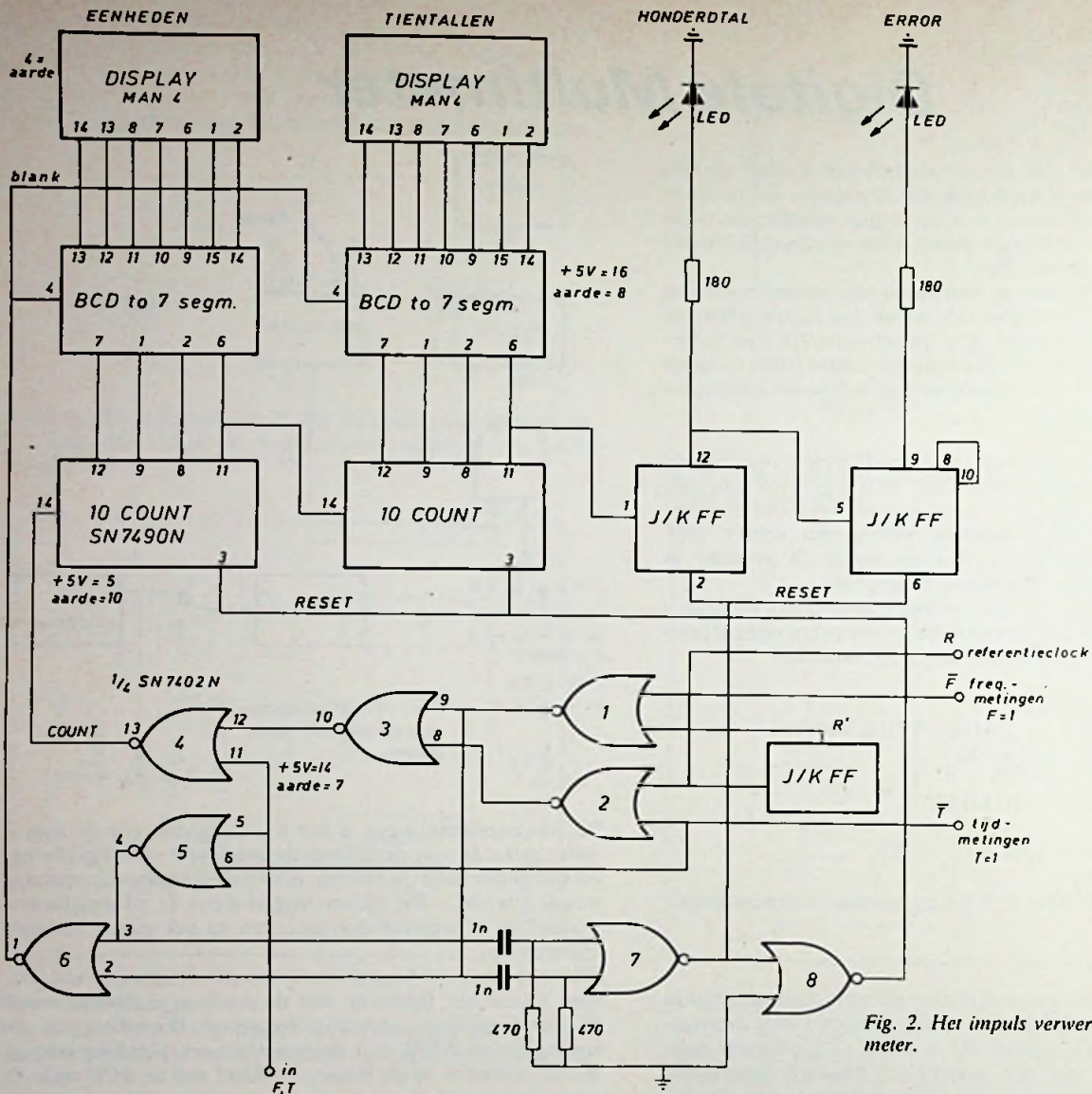


Fig. 2. Het impuls verwerkende deel van de meter.

Op te merken valt, dat de resetimpuls bij de SN7490N hoog moeten zijn en laag bij de SN7473, in de logica moet hiervoor dus een inverter worden opgenomen.

De logica voor blanking, reset en teller

Vooreerst dient er op te worden gewezen, dat de frequentie van de referentieklok dient te worden gehalveerd voor frequentie- en spanningsmetingen.

Wanneer voor tijdsmetingen de referentie bijv. 10 kHz is, kunnen met de teller 200 impulsen met een herhalingsfrequentie van 100 μ sec worden geteld. Dit geeft dus 20 msec FS. Bij frequentiemetingen deelt men de referentie door 2 zodat een dubbele periode (bijv. 200 μ sec) wordt verkregen. Daarvan gebruikt men 100 μ sec om de ingangsfrequentie door te laten en 100 μ sec om het resultaat zichtbaar te maken.

Uit figuur 2 leidt men af:

$$C = IN + (\bar{F} + R') (\bar{T} + R)$$

Hierbij is:

$\bar{F} = 0$ bij frequentiemetingen

$\bar{T} = 0$ bij tijdsmetingen

R is de referentiefrequentie

R' de halve referentiefrequentie

Voor frequentiemetingen: $\bar{F} = 0$ dus $C = \overline{IN + R}$

Dit beduidt dat de ingangsfrequentie de teller bereikt zolang $R' = 0$.

Voor tijdsmetingen: $\bar{T} = 0$: $C = \overline{IN + R}$.

Dit beduidt: Zolang de ingang laag is, worden de impulsen van de referentieklok toegevoerd aan de teller.

Blanking geschiedt zolang de ingangspoort blijft geopend ($\bar{B} = 1$), bij frequentiemetingen, dus zolang $R' = 0$, en bij tijdsmetingen zolang $IN = 0$.

$$\bar{B} = T \cdot \overline{IN} + F \cdot \overline{R'} \text{ of } B = \overline{\bar{T} + IN + \bar{F} + R'}$$

De teller dient op nul te worden gebracht bij het begin van iedere nieuwe telcyclus.

Bij frequentiemetingen telkens als $d\bar{R}'/dt$ positief is.

Bij tijdsmetingen telkens als $d\bar{IN}/dt$ positief is.

Door een gepaste differentiatie van $\bar{T} + IN$ en $\bar{F} + R'$ verkrijgt men een „0” resetimpuls op NOR7 en een „1” impuls op NOR8.

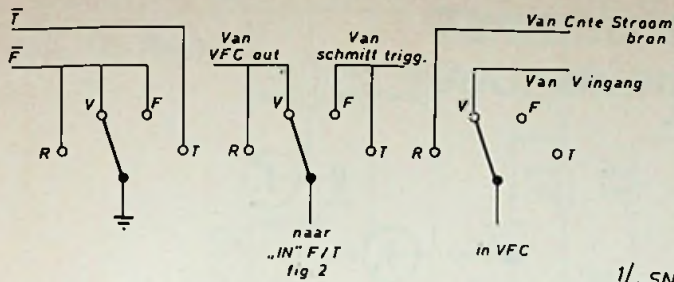


Fig. 2a. Bereikschakelaar voor de verschillende metingen.

Fig. 3. De referentie-frequentiedeler met de bijbehorende bereikschakelaar, waarbij de vaste stand voor V. 1 en R opvalt.

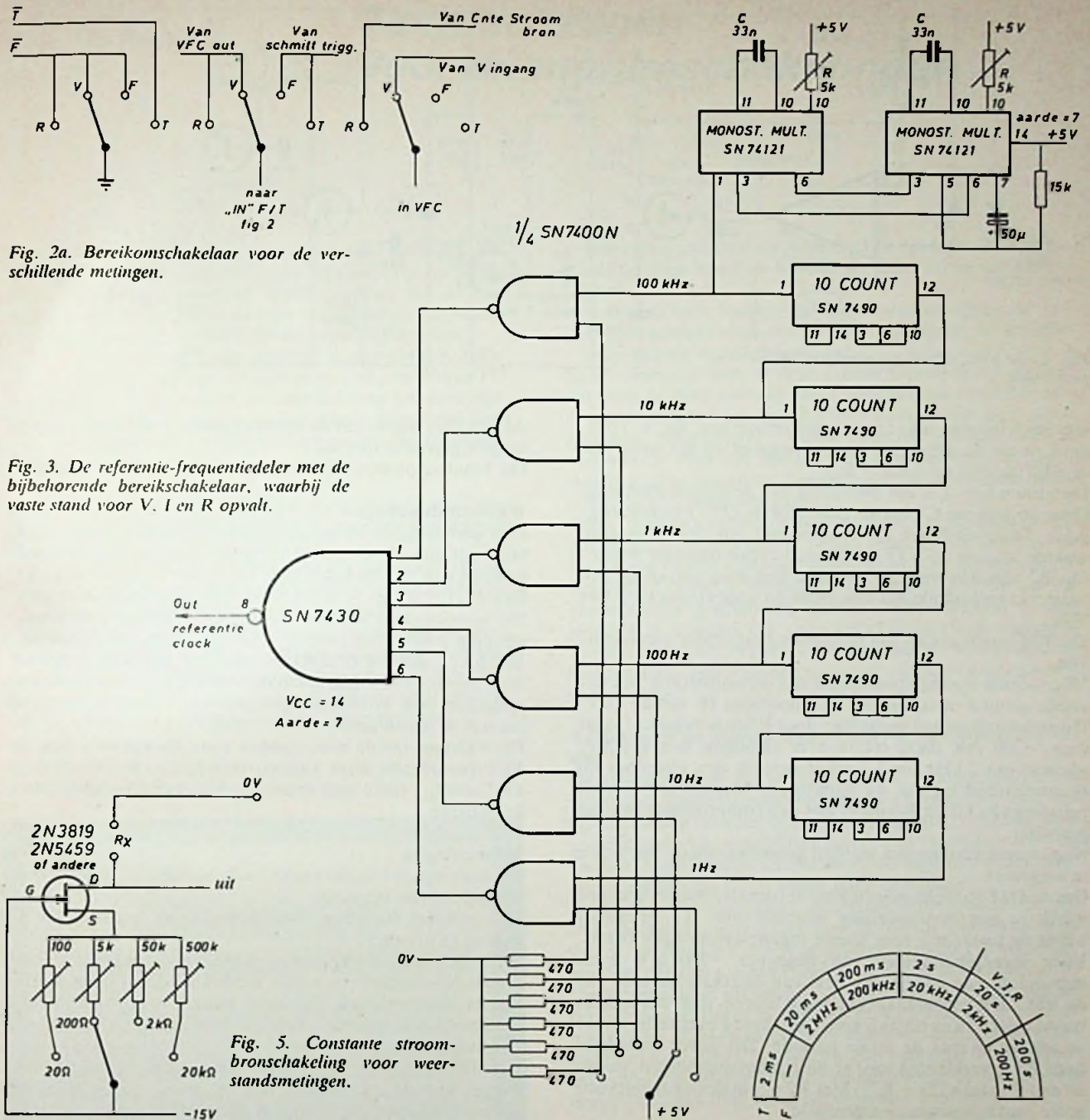


Fig. 5. Constante stroom-bronschakeling voor weerstandsmetingen.

De referentieklok en F/T selector

De referentie oscillator bestaat uit 2 monostabiele circuits SN74121, fig. 3. De halve periode is ongeveer 0,7 RC. Hieruit volgt voor $f = 100 \text{ kHz}$: $T/2 = 5 \mu\text{sec} = 0,7 \text{ RC}$. Voor $C = 3,3 \text{ nF}$ moet $R = 2,1 \text{ k}\Omega$ zijn. (5k trimpotentiometer, Cermet)

Voor voedingsspanningsvariates van 4,5 tot 5,5 V is de stabiliteit beter dan $\pm 0,5\%$.

Voor temperatuurvariates tussen 0 en 70 °C is de stabiliteit beter dan $\pm 0,25\%$.

Om zeker te zijn dat de oscillator start bij het inschakelen van de voeding, is een RC-netwerk aangebracht tussen pen 5, 7 en 14 van 1 der multi's.

Afregeling: Het is zeer belangrijk dat een *symmetrische* blok golf van 100 kHz wordt verkregen. De frequentie wordt namelijk aangewend voor de tijdsmeting, maar de halve

periode dient exact 5 μsec te zijn daar ze wordt gebruikt als referentie van de frequentiemeting.

De vijf 10-delers voor de verschillende bereiken zijn opgebouwd met de SN7490.

Er dient wel op te worden gelet dat het signaal voor elke 10-teller aan ingang BD wordt toevertrouwd en dat uitgang D wordt teruggevoerd naar ingang A.

Op uitgang A kan dan een symmetrische blok golf worden verkregen.

De verschillende frequenties worden niet rechtstreeks geschakeld maar door middel van EN poorten. Hierdoor oefent de bedrading van de omschakelaar geen invloed uit op de spanningvormen.

De VFC

Een negatieve ingangsspanning wordt toegevoerd aan de

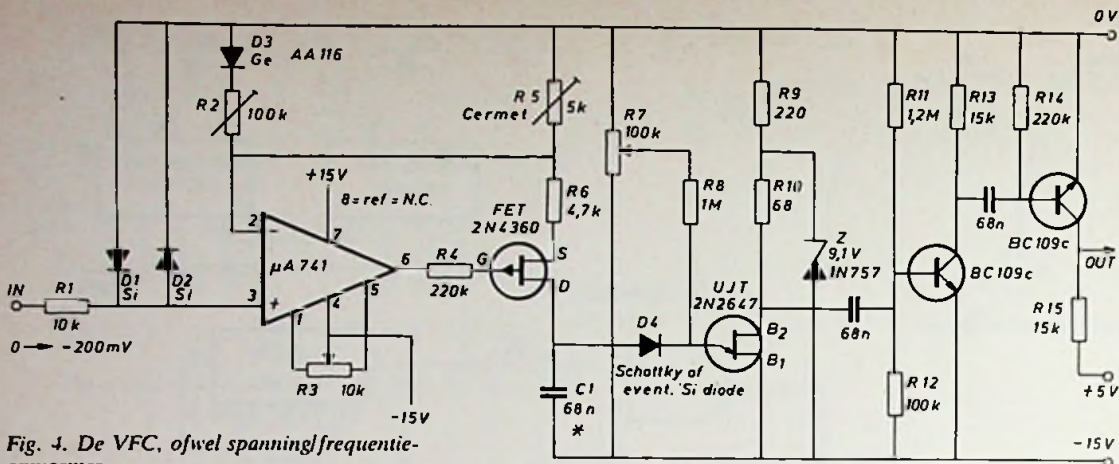


Fig. 4. De VFC, ofwel spanning/frequentie-omvormer.

niet-inverterende ingang van een versterker, fig. 4. Hierdoor wordt de uitgang eveneens negatief en net zover dat de FET geleidt tot $I_D = I_s = E_{in}$.

De stroom $I_D = I_s$ is dus evenredig met de ingangsspanning. Deze stroom zal C1 lineair laden tot de UJT wordt getriggerd. Deze ontladde de condensator tot een constante waarde waarna de UJT spert en de cyclus opnieuw begint. Op B2 zijn dus negatief gerichte impulsen aanwezig, die versterkt en geschikt worden gemaakt voor verwerking met TTL.

De VFC zoals tot nu toe beschreven zal echter niet lineair zijn.

Voor kleine ingangsspanningen zou de laadstroom van dezelfde grootte-orde zijn als de lekstroom I_E van de UJT. Dit zou men kunnen verhelpen door R5 te verkleinen, maar daar -200 mV dient overeen te stemmen met een frequentie van 2 kHz zou C1 groot moeten zijn. Hierdoor zal de ontladtijd en dus de impulsduur toenemen. Voor de bepaling van C1 en R5 dient dus een compromis te worden gezocht.

Nog andere voorzorgen worden genomen om de lineariteit te vergroten.

Om de UJT zo dicht mogelijk bij het omklappunt te brengen wordt in een voorinstelling voorzien met R7. Hierdoor wordt de lineariteit voor kleine ingangsspanningen beter.

Voor ingangsspanningen van ongeveer -200 mV is de impulsduur een aanzienlijk deel van de totale periode van de VFC. Dit veroorzaakt eveneens fouten, daar het tijdsinterval tussen twee ontladingen omgekeerd evenredig is met de ingang en niet de totale periode. Dit wordt verholpen door R5 te verkleinen voor grote ingangsspanningen (parallel aan R5 staan D3 + R2). Met R2 wordt de lineariteit voor grote ingangsspanningen geregeld.

Een betere lineariteit en een onafhankelijkheid van de voedingsspanning bekomt men door het verlagen van de voeding voor de UJT. Hierdoor verlaagt immers ook de triggerspanning van de UJT zodat de lading van C1 geschiedt over een kleiner gedeelte van de laadcurve.

Tenslotte dient nog vermeld dat R5 en C1 van goede kwaliteit dienen te zijn. Een Cermetpotentiometer en een polystyreen of polycarbonaatcondensator zijn aangewezen.

Afregelprocedure

Eerst wordt bij kortgesloten ingang de spanning over R5 op nul gebracht door middel van R3.

Vervolgens wordt met R5 (en R2 maximaal) de frequentie afgeregeld op 2 kHz voor een ingangsspanning van -200 mV.

Ten derde wordt de lineariteit voor kleine spanningen verbeterd met R7.

Als laatste punt wordt de lineariteit voor grote ingangsspanningen geregeld met R2.

De 3 laatste punten dienen eventueel te worden herhaald.

Weerstandsmetingen

Een spanning, die evenredig is met de te meten weerstand, verkrijgt men door een stroombron te gebruiken die onafhankelijk is van de belasting.

Een FET, zie fig. 5, is een dergelijke stroombron.

De verschillende sourceweerstand dienen om de meetstromen in te stellen voor de verschillende bereiken (10 μ A, 100 μ A, 1 mA en 10 mA). Het eenvoudigst kan men voor deze bereiken een aparte commutator gebruiken. Deze kan eventueel ook worden aangewend voor het verkrijgen van meerdere spanningsbereiken.

De waarden van de weerstanden zijn richtwaarden daar de FET-parameters sterk kunnen verschillen. Wel dient deze FET een I_{DSS} (zero gate drain current) van minstens 10 mA te bezitten.

Uitbreidingen

De multimeter kan heel eenvoudig worden uitgebreid voor het meten van stromen.

Het volstaat hiervoor shuntweerstand parallel op de ingang te plaatsen.

Indien dit niet in het ontwerp werd doorgevoerd, komt dit omdat de shuntweerstand dubbel zo groot moeten zijn dan bij conventionele (analoge) meters. Voor volle schaal is immers een spanning van 200 mV nodig t.o.v. 100 mV door vele draaispoelmeters.

Een tweede, meer interessante uitbreiding, is een Smitt-trigger aan de F/T ingang. Dit is vooral nuttig wanneer dikwijls frequenties of tijden gemeten worden die geen logische TTL niveaus hebben.

(Vervolg blz. 58)

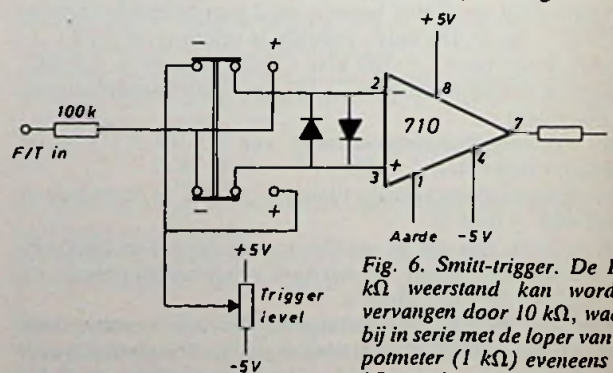


Fig. 6. Smitt-trigger. De 100 k Ω weerstand kan worden vervangen door 10 k Ω , waarbij in serie met de loper van de potmeter (1 k Ω) eveneens 10 k Ω wordt opgenomen.

Tantaliumlagen voor dunnefilmschakelingen

Dunne-filmschakelingen winnen voortdurend aan betekenis. Zij bieden specifieke voordelen die bijvoorbeeld tot geheel nieuwe schakelingsconcepten hebben geleid. Bij de vervaardiging ervan, bedient men zich vooral van de Ta-Ta₂O₅-verstuivingsstechniek en de NiCr-SiO-opdamptechniek. De vervaardiging van hoogwaardige dunne-filmschakelingen maakt op grond van de vele complexe problemen [1], hoge kosten van spuurwerk en ontwikkeling noodzakelijk. Het bij Siemens uitgevoerde onderzoek en spuurwerk heeft tot uiterst stabiele en zeer betrouwbare dunne-filmschakelingen gevoerd.

Het gebruik van dunne tantaliumlagen voor dunne-filmschakelingen vraagt een diepgaande kennis van de volgende eigenschappen:

- fysische eigenschappen als soortelijk gewicht, kristalstructuur en samenstelling, soortelijke elektrische weerstand en weerstands temperatuur-coëfficiënt.
- gelijkmatigheid van de lagen, zowel evenwijdig als loodrecht op het vlak van het substraat alsmede de reproduceerbaarheid van de lagen van substraat tot substraat.
- etsgedrag van de lagen bij het gebruik van foto-estechnieken voor het verkrijgen van circuit patronen.

- gedrag bij anodisch oxyderen, zoals dat bijvoorbeeld tot uitdrukking komt in formersnelheid en materiaalafname.
- stabiliteit over langere termijn onder verschillende bedrijfscondities, zoals omgevingstemperatuur, elektrische belasting en vochtigheidsgraad.

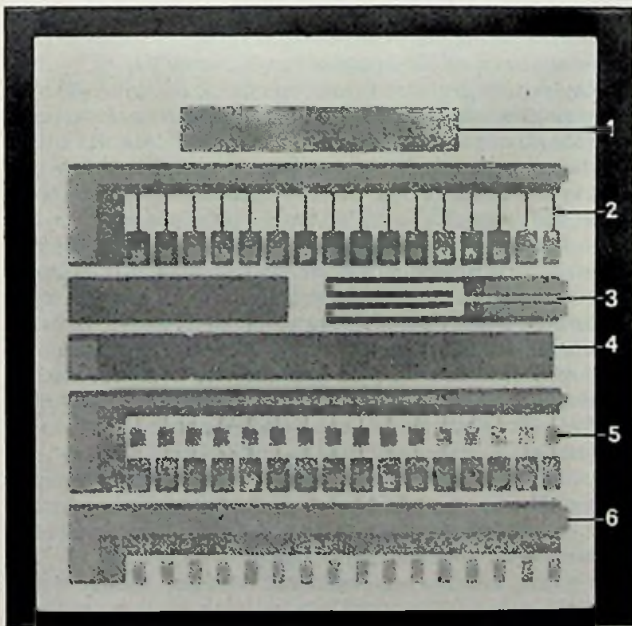
Eerst, wanneer men al deze eigenschappen kent en weet dat men ze betrouwbaar kan reproduceren, beschikt men over een hechte basis voor het vervaardigen van lagerschakelingen. Daarenboven wordt daarmee voldaan aan de voorwaarde voor een doelgerichte ontwikkeling van lagen met bepaalde materiaal eigenschappen die in dunne-filmschakelingen worden toegepast.

Afb. 1 laat een testpatroon zien, zoals dat bij Siemens bij het onderzoek van lagen wordt gebruikt en dat bij het verkrijgen van de gewenste gegevens nuttige diensten heeft bewezen. Dit 100 × 100 mm grote substraat, met het daarop aangebrachte testpatroon en de contactvlakken, is opgedeeld in stroken die voor verschillende beproevingen worden gebruikt. Voor het etsen van de tantaliumlaag bedient men zich van een mengsel van fluorwaterstof en salpeterzuur.

Aanbrengen en eigenschappen van de tantaliumnitriede-laag

De eigenschappen van de laag worden in hoge mate beïnvloed door productie-parameters. Ten eerste heeft men een systeem nodig voor het opbrengen van lagen, waarmee men gedefinieerd en reproduceerbaar kan werken. Het bij Siemens ontwikkelde kathodeverstuivingsproces met ringontladingsplasma [2, 3] bleek goed te voldoen.

In fig. 2 is een dergelijke installatie schematisch voorgesteld. Met de hoogfrequent spoel HS wordt in het inwendige van de vacuüm klok een ringvormige ontleding in stand gehouden, die een plasma P oplevert, dat de hele ruimte vult. Dit plasma dient als ionenbron voor het verstuiven van de ringvormige kathode K. De anode A bestaat uit een metalen cilinder. Tussen kathode en anode wordt een gelijkspanning van circa 500 V aangelegd. Het substraat of substraatmagazijn S is opgesteld in de ruimte boven de anode. Een dergelijke opstelling biedt de volgende voordelen:



Afb. 1. Testpatroon voor het dunne-film onderzoek. 1 = testpatroon voor laagdiktemetingen. 2 = testpatroon met kamvormige weerstanden. 3 = testpatroon voor structuuronderzoek (links) en meting van de temperatuurcoëfficiënt α_R (rechts). 4 = testpatroon voor formeer-onderzoek. 5 = testpatroon met weerstanden in zig-zag vorm. 6 = testpatroon voor het onderzoek van het tantaliumpentoxyde dielektricum.

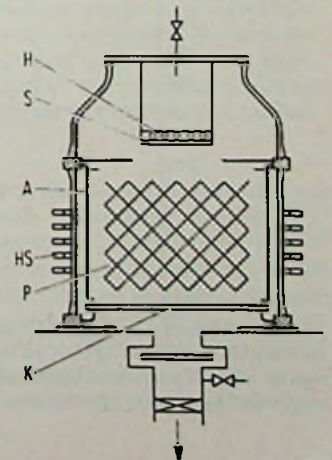


Fig. 2. Opstelling voor kathodeverstuiving met ringontladingsplasma. HS hoogfrequent spoel. K kathode. A anode. H verwarming. S substraat. P plasma.

- de verstuivingsparameters, in het bijzonder de gasdruk en de verstuivingsspanning, zijn onafhankelijk van elkaar instelbaar.
- het plasma brandt bij verhoudingsgewijs lage drukken, in de orde van grootte van 10^{-1} N/m² constant, zodat ten opzichte van de conventionele kathodeverstuiving de inbouw van vreemde gasionen in de lagen geringer is.
- Het grote anode oppervlak bewerkstelligt een zuivering van het argongas (gettering) en draagt op deze wijze bij tot de zuiverheid van de lagen.
- de gelijkmatigheid van de lagen is zeer goed. Een en ander is een gevolg van de verhoudingsgewijs grote kathode waarvan het oppervlak slechts weinig kleiner is dan de doorsnede van de vacuüm klok. Op substraten van 100×100 mm bedraagt de afwijking circa $\pm 2\%$. Dit is van belang voor de toepassing, bijvoorbeeld met het oog op het in partijen justeren van lagenschakelingen.
- door de grote mate van stabiliteit van de verstuivingsvoorwaarde is ook de reproduceerbaarheid van de lagen van substraat tot substraat opmerkelijk goed. Op glas-substraten kan een gewenste vierkantsweerstand tot op $\pm 1\%$ nauwkeurig worden gereproduceerd.

De vermelde gelijkmatigheid en reproduceerbaarheid gelden ook voor reactief opgestoven lagen. Reactieve kathodeverstuiving is voor het aanbrengen van tantaliumlagen voor dunne-film schakelingen zeer belangrijk gebleken. Hierbij voegt men aan het argon een reactief gas toe, bijvoorbeeld stikstof of zuurstof, dat in de zich condenserende laag wordt ingebouwd. De stoichiometrie wordt daarbij bepaald door de verhouding van opdampsnelheid en partiële druk van het reactieve gas.

In de grafiek van fig. 3 zijn de specifieke elektrische weerstand en de temperatuurcoëfficiënt van, met behulp van een ringontladingsplasma, opgedampte lagen uitgezet als functie van de partiële stikstofdruk tijdens het opdampen. Beide grootheden vertonen een duidelijk vlak traject, dat vooral voor de produktie van veel belang is. De waarden die bij deze vlakke trajecten behoren zijn respectievelijk $200 \mu\Omega \text{ cm}$ en $-50 \cdot 10^{-6}/\text{K}^*$.

Uit structuuronderzoekingen, met behulp van röntgenstralen en elektronenmicroscopie, bleek, dat in dit traject hexagonaal tantaliumnitriede Ta₂N met een kristal grootte

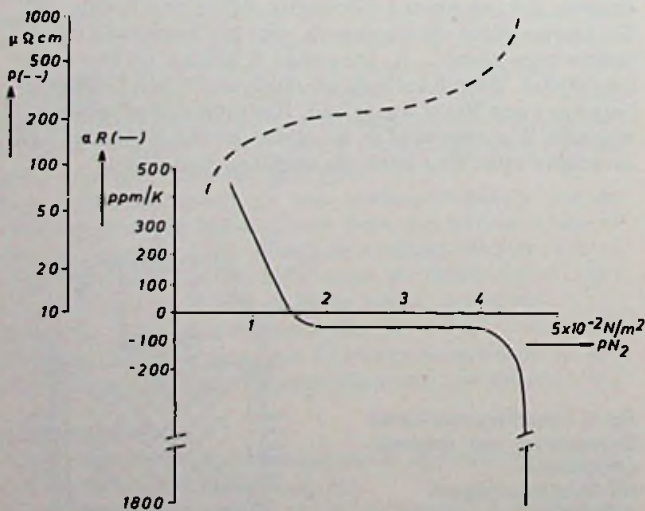


Fig. 3. Temperatuurcoëfficiënt van de weerstand α_R (-) en de soortelijke weerstand p (- -) van tantalium-nitriedelagen als functie van de partiële stikstofdruk pN_2 bij het opstrijven met een ringontladingsplasma (glassubstraat).

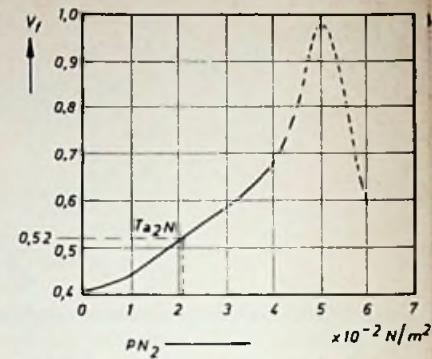


Fig. 4. Formeersnelheid V_1 van tantaliumnitriedelagen op Al_2O_3 -keramiek als functie van de partiële stikstofdruk pN_2 , waarbij $f_{eff} = 1 \text{ mA/cm}^2$.

van circa 10 nm en een soortelijk gewicht van 15 g/cm³ optreedt. Verder bleek, dat bij lage partiële stikstofdruk kubusvormig tantalium ontstaat en dat bij een verder opvoeren van de partiële stikstofdruk een mengsel van kubusvormig tantalium en hexagonaal Ta₂N tot gevolg heeft, tot dat tenslotte nog uitsluitend Ta₂N aanwezig is.

Bij een nog verdere toename van de druk, ontstaat een mengsel van Ta₂N alsmede kubusvormig, vlak gecentreerd TaN en tenslotte uitsluitend TaN.

Voor de kwantitatieve bepaling van het stikstofgehalte in de lagen, bediende men zich aanvankelijk van een micro-sonde. Daarbij deden zich echter problemen voor, omdat het bijzonder moeilijk is om naast een licht element, als stikstof, een zwaar element als tantalium aan te tonen.

Een zeer eenvoudige kwantitatieve bepaling bleek mogelijk met behulp van anodische oxydatie. Daarbij brengt men de tantalium- of tantaliumnitriedelaag als anode in een elektrolyt. De dikte van de oxydelaag, die daarbij ontstaat, is afhankelijk van de formeersnelheid. Voor Ta₂N werd een afnamesnelheid van 0,48 nm/V verkregen, wat overeenkomt met een oxyde-opbouw van 1,55 nm/V.

In fig. 4 is de gemeten formeersnelheid, dat wil zeggen de spanningstoename per tijdseenheid bij constante stroomdichtheid, uitgezet tegen de partiële stikstofdruk. Bij zuiver tantalium neemt de formeersnelheid over Ta₂N en TaN toe, om tenslotte als gevolg van het ontstaan van grijs oxyde, weer af te nemen.

Aan de hand van de wetten van Faraday, is het mogelijk te berekenen welke formeersnelheid de verschillende modificaties hebben. Voor Ta₂N blijkt dit 0,52V/s bij 1 mA/cm². Omgekeerd kan men aan de hand van de gemeten formeersnelheid vaststellen hoe groot het stikstofgehalte is. Daarenboven kan men, aan de hand van het verloop van de spanning naar tijd, vaststellen hoe de stikstof - loodrecht op het vlak van de laag - in de laag is verdeeld. Een lineaire spanningstoename duidt op een homogene verdeling.

Het anodisch oxyderen van tantalium voor het aanbrengen van een beschermende oxydelaag op dunne-film weerstanden en voor het justeren ervan, leverde tevens nieuwe inzichten in de opbouw van de lagen.

Het oxyde, aan het oppervlak van de lagen, kan men ook verkrijgen door thermische oxydatie aan de lucht. In fig. 5 is het met Ta₂N-lagen gemeten verband tussen de weerstandsverhouding R_0/R_1 (R_0 = aanvangsweerstand; R_1 = weerstand na tempering) bij 300 °C in een luchtatmosfeer) uitgezet als functie van de tempertijd. Parameter is hierbij

*) Vergelijkbare waarden (250 $\mu\Omega \text{ cm}$, $-60 \cdot 10^{-6}/\text{K}$) werden door D. Gerstenberg en E. H. Mayer verkregen met diode-gelijkspanningverstuiving [4].

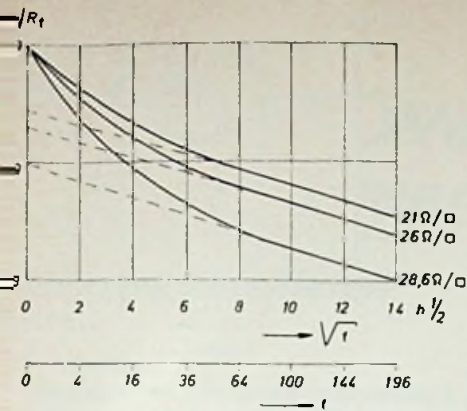


Fig. 5. Weerstandsverhouding R_0/R_t van tantaliumnitridedelagen op Al_2O_3 -keramiek als functie van de tempertijd t (R_0 = uitgangswaarde; R_t = weerstand op het tijdstip t ; tempering bij $300^\circ C$ in lucht). Parameter: vierkantsweerstand in de uitgangstoestand.

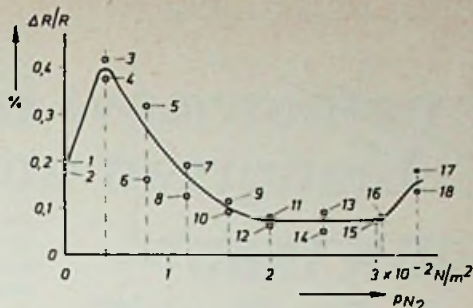


Fig. 6. Relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ van tantaliumnitridedelagen die bij verschillende partiële stikstofdrukken pN_2 op glas werden opgedampt, na een bewaartijd van 5000 uur bij $125^\circ C$ (18 testpatronen).

de vierkantsweerstand in de aanvangstoestand. Na circa 50 uur verloopt R_0/R_t lineair met \sqrt{t} . Waaruit men kan concluderen, dat de dikte van de oxydelaag als gevolg van het doordiffunderen van de zuurstof slechts langzaam aangroeit. Tijdens de eerste uren is de weerstandsverhouding relatief groot en komt overeen met \sqrt{t} . Men verklaart dit uit het feit, dat tijdens de eerste uren van het temperen, als gevolg van de relatief geringe reactiesnelheid van de zuurstof met Ta_2N , een bepaalde hoeveelheid zuurstof in het Ta_2N indiffundeert en een verhoging van de soortelijke weerstand van de laag bewerkstelligt.

Stabiliteit over langere termijn van tantaliumnitriede

Voor het onderzoek naar de gedragingen van tantaliumnitriede over langere termijn, werden omvangrijke levensduuronderzoekingen verricht met tantaliumnitridede weerstanden op glas- en keramieksubstraat. Daarbij bleek dat reactieve verstuiwing, bij een partiële stikstofdruk in het vlakke gebied van de kromme, uitermate stabiele weerstanden lvert (fig. 6).

In fig. 7 is van weerstanden, die uitsluitend van een oxydelaag zijn voorzien, de verandering van de weerstandwaarde uitgezet als functie van de tijd bij een bewaarperiode bij $125^\circ C$. Na een periode van 5000 uur bedraagt het verloop van weerstanden op glassubstraat $+0,05\%$ en dat van weerstanden op Al_2O_3 -keramieksubstraat $+0,2\%$, respectievelijk $+0,06\%$ bij gebruik van een voorspanning op het substraat tijdens het opstuiwen van de lagen. Op grond van de oppervlakte ruwheid van het keramiek, zijn de weerstandslagen niet gelijkmatig van dikte en zullen als gevolg daarvan de dünnere plaatsen sterker verlopen. Door tijdens het opstuiwen een voorspanning op het substraat aan te leggen, kan men dezelfde stabiliteit bereiken als met een glad oppervlak. Maar ook zonder dat een voorspanning wordt aangelegd, verdient het gebruik van keramieksubstraten toch de voorkeur boven glassubstraten. Op grond van de aanzienlijk grotere warmtegeleiding van keramieksubstraten zijn weerstanden op keramisch substraat elektrisch veel zwaarder belastbaar, of bij gelijkblijvende belasting, stabielere. De weerstandsdrijf-bepalende grootte is gebleken de temperatuur te zijn, die de dunne-filmweerstand tijdens bedrijf aanneemt.

Van dunne-filmschakelingen wordt doorgaans, gedurende vele jaren, een bepaalde constante stabiliteit gevraagd. Zo zal bijvoorbeeld de weerstandsdrijf van een (door Siemens vervaardigde) speciale HF-schakeling over 15 jaar gerekend, kleiner zijn dan 1% , terwijl belastingen tot $1 W/cm^2$ -actief oppervlak optreden. De weerstandsnetwerken in deze schakeling werden uitgevoerd in Ta_2N op Al_2O_3 -substraten en onder verschillende omstandigheden door simulatie van de transistoren door extern aangebrachte discrete weerstanden, in levensduurproeven beproefd. Bij alle gekozen condities ($70^\circ C$ bij nominale belasting; $70^\circ C$ bij twee maal de nominale belasting; $40^\circ C$ en 95% vochtigheid

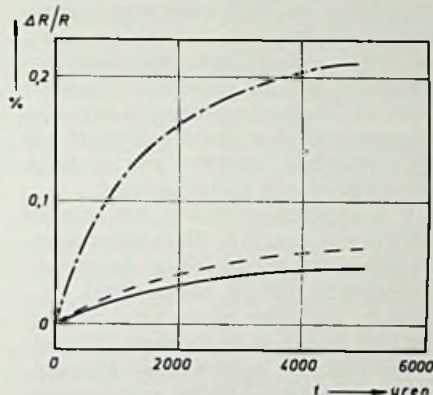


Fig. 7. Relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ van tantaliumnitridedelagen op glas (-) en Al_2O_3 -substraat (--- Al_2O_3 met voorspanning; -.-. Al_2O_3 zonder voorspanning) met de tijd t bij een bewaartemperatuur van $125^\circ C$.

en nominale belasting; $50^\circ C$ en $5 \cdot 10^{-5} H_2S$ en nominale belasting) bleken na 2500 uur alle optredende weerstandsveranderingen nog binnen de meetnauwkeurigheid van de gebruikte 5-cijferige digitale ohmmeter (Siemens) te liggen. Dit is een goed resultaat, maar 2500 uur zijn vergeleken met 15 jaar, nog maar een korte tijd. Versnelde ouderingsproeven zijn een mogelijkheid om in dit verschil opheldering te brengen.

Met testpatronen van Ta_2N -weerstand op Al_2O_3 -substraten werden levensduurproeven uitgevoerd met lagertemperaturen tot $175^\circ C$. In fig. 8 is de relatieve weerstandsverandering als functie van tijd uitgezet op dubbellogarithmische schaal. Men verkrijgt dan een bundel evenwijdige rechten met als parameter de temperatuur. Uit de helling van de rechten volgt, dat de weerstandsverandering recht evenredig is met de vierkantwortel uit de tijd; dat wil zeggen, de oorzaak voor de weerstandsverandering is een diffusieproces. Op grond van deze inzichten in de fysische verschijnselen is een extrapolatie over langere tijd gerechtvaardigd. De conclusie moet dan luiden dat met Ta_2N -weerstand op Al_2O_3 -substraten, de gewenste constantheid van beter dan 1% over 15 jaar kan worden gerealiseerd.

Speciale weerstandslagen

Tantaliumnitriede wordt vooral dan toegepast als een goed stabiliteitsgedrag vereist wordt. Bovendien beschikt het over een relatief kleine temperatuurcoëfficiënt van $-5 \cdot 10^{-5}/K$ op glas en $-6 \cdot 10^{-5}/K$ op aluminiumoxyde substraat. In dit verband zij er op gewezen, dat eerst bij laagdikten kleiner dan circa $40 nm$ de eigenschappen afhankelijk van de laagdikte worden. Met afnemende laagdikte wordt de soortelijke weerstand groter en de temperatuurcoëfficiënt meer negatief.

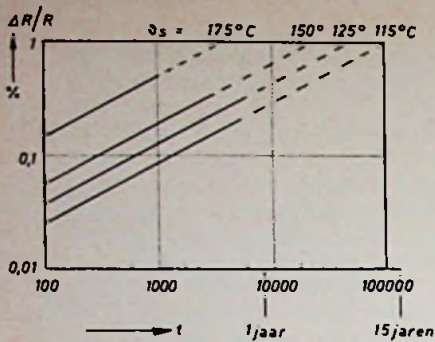
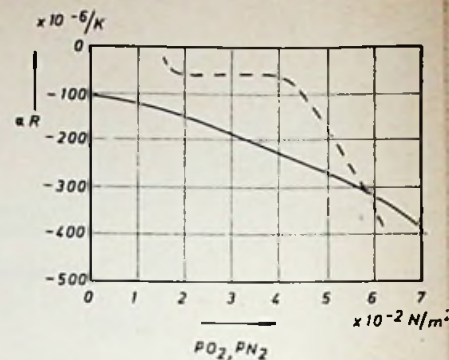


Fig. 8. Relatieve weerstandsverandering $\Delta R/R$ van tantaliumnitriedelagen op Al_2O_3 -keramiek als functie van de tijd t bij verschillende laagtemperaturen.

Fig. 9. Temperatuurcoëfficiënt α_R van tantaliumnitriedeweerslagen als functie van de partiële zuurstofdruk pO_2 (—) en van de partiële stikstofdruk pN_2 (---).



Het vierkantsweerstandsbereik waarin men tantaliumnitriede zou moeten gebruiken, ligt tussen circa 10 en 100 Ω . Bij vierkantsweersstanden kleiner dan 10 Ω worden de verstuivingstijden verhoudingsgewijs lang.

Tal van toepassingen vergen andere vierkantsweersstanden en temperatuurcoëfficiënten dan de genoemde. Zo heeft men bijvoorbeeld voor de temperatuurcompensatie van RC-netwerken een weerstandstemperatuurcoëfficiënt van circa $-2 \cdot 10^{-4}/K$ nodig. Dergelijke waarden zijn mogelijk door gebruik van zuurstofhoudende tantaliumlagen.

De kromme in fig. 9 is opgenomen tijdens het reactief verstuiven van tantalium met zuurstof. De temperatuurcoëfficiënt α_R van de weerstand neemt tijdens de verstuiving af met een toenemende partiële zuurstofdruk pO_2 . Hierbij ontstaat weliswaar, niet zoals bij reactieve verstuiving met stikstof, een vlak traject in de kromme, maar de kromme verloopt wel zo vlak, dat lagen met een temperatuurcoëfficiënt van bijvoorbeeld $-2 \cdot 10^{-4}/K$ reproduceerbaar kunnen worden vervaardigd. De stijging van de kromme in dit bereik van de temperatuurcoëfficiënt is aanzienlijk kleiner dan bij tantaliumnitriede lagen.

Met het oog op een verder doorgevoerde miniaturisering zijn vierkantsweersstanden groter dan 100 Ω bijzonder interessant. Men kan dit op verschillende wijzen realiseren. Bijvoorbeeld door reactieve verstuiving met stikstof-zuurstof of andere gasmengsels en de conventionele kathodeverstuiving met verhoudingsgewijs hoge argon-druk, wat „low-density“-tantalium oplevert.

Tantalumpentoxyde-diëlektricum

De ontwikkeling van zeer stabiele tantaliumnitriede weerstanden vergde uitgebreid onderzoekwerk dat zich vooral op de processen in het plasma richtte. In het bijzonder dienden de regeling van de partiële druk van de gebruikte gassoorten alsmede de ringontlading nauwkeurig reproduceerbaar te kunnen worden ingesteld.

Bovendien diende veel werk op het gebied van de vastestoffysica te worden verricht, zodat men de kristallijne opbouw van de opgestoven weerstandslaag reproduceerbaar in de hand kreeg. Verdere onderzoekingen strekten zich uit tot de processen tijdens het formeren, alsmede tot gas/vastestof-reacties — die bij hogere temperaturen versneld — maar tijdens normaal bedrijf trager verlopen. Dit fundamentele werk is nu afgesloten en het speurwerk strekt zich nu op overeenkomstige wijze uit tot het gebied van de tantaliumoxyde-diëlektrica.

De eisen die hierbij aan het plasma en aan de vaste stof worden gesteld zijn nog veel zwaarder, omdat volgens de jongste inzichten alleen de zogenaamde β -tantaliummodificatie een geschikte basis voor tantalumpentoxyde-diëlektricum is. β -Tantalium werd in 1965 bij Bell ontdekt [5] en is uitsluitend bekend als dunne film.

Voorwaarde voor het vervaardigen van β -tantaliumlagen is, dat tijdens de verstuiving, reactieve restgassen worden geweerd. Uit onderzoekingen is gebleken, dat β -tantaliumlagen, die met een ringontladingsplasma zijn opgestoven,

een tetragonaal kristalrooster bezitten, een soortelijke weerstand van circa 170 $\mu\Omega$ cm hebben (voor massief tantalium is dit 13 $\mu\Omega$ cm) en een temperatuurcoëfficiënt van circa -100 ppm/K (ongeveer $+3000$ ppm/K bij massief Ta). Met de hierboven beschreven kathodeverstuiving kunnen β -tantaliumlagen dan ook reproduceerbaar worden vervaardigd. Het daarbij ontstane diëlektricum werd uitvoerig onderzocht. Volstaan wordt hier echter slechts met de vermelding dat Ta_2O_5 dunne-filmcondensatoren uitmunten door hun grote vierkantscapaciteit. Deze wordt bepaald door de formeerspanning en bedraagt voor 200 V (wat overeenkomt met een dikte van de Ta_2O_5 -laag van 330 nm) 0,6 nF/mm².

Literatuur

- [1] Henninger, P.: Entwicklung von Bauelementen für die Raumfahrt. Siemens-Z. 44 (1970) S. 423 bis 430
- [2] Gawehn, H.: Über ein neues Kathodenzerstäubungsverfahren mit Ringentladungsplasma. Z. angew. Phys. 14 (1962) S. 458 bis 462
- [3] Kausche, H.: Vorrichtung zur Kathodenzerstäubung. DAS 1.515.311 angemeldet am 26.4.1965
- [4] Gerstenberg, D.; Mayer, E. H.: Properties of tantalum sputtered films. Proc. El. Conf. 1962, S. 57 bis 61
- [5] Read, M. H.; Altman, C.: A new structure in tantalum thin films. Appl. Phys. Letters 7 (1965) S. 51

Digitale multimeter (vervolg van blz. 51)

Indien aan de ingang van de Smitt-trigger een snelle fotodetector wordt opgenomen, bijv. een OAP12 met aangepaste belastingsweerstand, dan ontstaat een handig instrument, waarmee sluitertijden van fototoestellen en vergrotingstijden nauwkeurig kunnen worden gemeten.

Een circuit waarmee men dit kan verwezelijken is de $\mu A710$ „high speed differential comparator“, fig. 6. Er kan getriggerd worden op de positieve of negatieve zijde van het signaal en het trigger-level is continu instelbaar.

De Smitt-trigger kan eventueel nog worden voorafgegaan door een RC-netwerk om een bepaalde component van het signaal uit te filteren. Een nadeel is wel, dat een extra voedingsspanning van ongeveer -5 V nodig is.

Constructie

Voor een ontwerp zoals deze multimeter, dat steeds kan worden uitgebreid, is het minder interessant een gedrukte schakeling te ontwerpen. Voor de logica kan het best worden gewerkt op 2 IC experimenteerplaatjes zoals het DIP board no 11821 van VERO.

De display's kan men het best op een der plaatjes plaatsen. De constructie van de behuizing moet dan hieraan worden aangepast. Bij het gebruik van een rood filter zal de leesbaarheid van de display's belangrijk toenemen. Bij het ontwerpen van een voeding dient men er rekening mee te houden dat het 5 volt gedeelte minimaal 0,5 A moet kunnen leveren en zeer snel moet reageren op belastingsvariatie's. De stabiliteit van deze voeding is echter niet uitermate kritisch, zodat een 3-pens spanningsregelaar kan worden toegepast.

Weersatellieten waarnemen: een fascinerende bezigheid

Nieuwe satellieten

(deel XIII)

1. Inleiding.

Die lezers van *RE*, die de serie „weersatellieten waarnemen“ in 1971 hebben gevolgd en ongetwijfeld diegenen onder hen, die zich met de bouw van de ontvang- en registratie-apparatuur actief bezig houden, zullen zich herinneren dat toendertijd te kust en te keur signalen van Amerikaanse weersatellieten konden worden ontvangen. De ITOS-1, NOAA-1, Nimbus-4, ESSA-8 en ATS-3 waren allen actief. Soms had men zelfs moeite om de registratie bij te houden en kon het voorkomen, dat de NOAA-1 nog maar net achter de noordelijke horizon was verdwenen of de antenne moest weer naar het zuiden worden gericht om de opkomst van de ITOS-1 niet te missen. Beelden van het aardoppervlak en wolkenvelden, door de ESSA-8 uitgezonden, konden worden vergeleken met die van de ITOS-1 of NOAA-1, twee uur later. Zo inten-

sief als het weersatellietenverkeer vorig jaar was, zo slap was in ieder geval de eerste helft van 1972.

Wat was er met deze satellieten aan de hand? De Nimbus-4, gelanceerd op 8 april 1970, vertoonde al betrekkelijk snel mankementen. Op 25 januari 1972 was deze satelliet zover gereactiveerd, dat gedurende de dag APT-operaties konden worden uitgevoerd, maar hij moest een paar dagen later weer worden uitgeschakeld. In februari 1972 was een en ander weer enigermate hersteld. Het systeem, dat de beeldvorming verzorgt schijnt normaal te functioneren, maar de controle over de juiste stand van de satelliet schept problemen. Van routinematig gebruik moest dan ook worden afgezien. Incidenteel kunnen echter zeer fraaie opnamen worden gemaakt, zoals o.m. blijkt uit afb. 8 in *RE* 1972/21 pag. 755.

Ook de ITOS-1, gelanceerd op 17 jan.

1970 en de NOAA-1 vertoonden in 1971 mankementen, die deels konden worden verholpen. Maar voor operationele doeleinden moesten de uitzendingen worden gestaakt, omdat de temperatuur in de satelliet te hoog opliep en afwijkingen optraden in de voedingsspanning.

Met spanning werd dan ook de lancering van de ITOS-B in oktober 1971 afgewacht. Helaas slaagde men er niet in de satelliet in een baan om de aarde te brengen. Van de lancering van zijn opvolger, de ITOS-C moest om meerdere redenen worden afgezien.

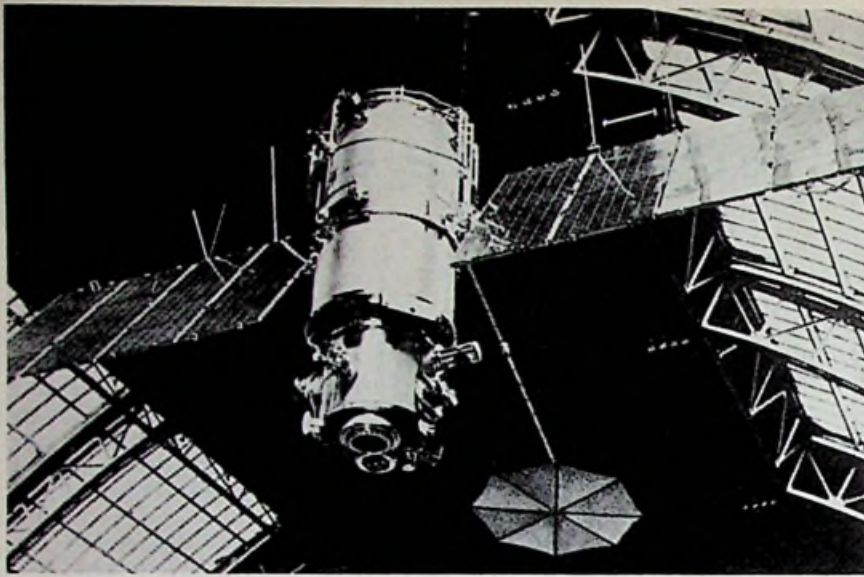
De ESSA-8, gelanceerd op 15 december 1968 (!) functioneert nog steeds. Zoals wellicht bekend, heeft de ESSA-8 twee camera's van APT-doeleinden aan boord. Camera I is nagenoeg voortdurend in gebruik geweest, omdat camera II een klein gebrek vertoonde. Enige maanden geleden viel het bij-



Afb. 1. Penrecorder-opname van een deel van de aardschijf, uitgezonden door de ATS-3 op 6 juni 1972. Het negatieve beeld (wereldruimte wit, wolken zwart) heeft betrekking op nagenoeg geheel Noord-Amerika; met nog 7 andere aansluitende segmenten wordt een beeld verkregen, dat ongeveer 70% van de aardschijf laat zien. Frequentie van de ATS-3: 135.6 MHz.



Afb. 2. Penrecorder opname van een beeld dat door de ATS-3 op 6 juni 1972 in het kader van een aantal proefuitzendingen werd overgedragen naar de aarde, op 38 000 km afstand. Van coördinaten voorzien zond het Amerikaanse grondstation te Mojave het beeld ter verdere verspreiding opnieuw uit na de ATS-3.



Afb. 3. De Kosmos 144, een van de voorlopers van de Russische weersatellieten van het type METEOR.

zonder op, dat de beelden van camera I kwalitatief minder werden. De beelden waren flauw en weinig contrastrijk. Wanneer de teruggang in beeldkwaliteit zou doorzetten, zou van de mogelijkheid om camera II in te schakelen, gebruik worden gemaakt. Te oordelen naar de beeldkwaliteit van betrekkelijk recente opnamen van de ESSA-8, schijnt deze handeling inderdaad te zijn uitgevoerd. Begin mei 1972 viel één van de drie accu's van de ESSA-8 uit, maar de energievoorziening kon snel worden hersteld en alle systemen functioneren weer normaal.

Ook de ATS-3, gelanceerd op 5 november 1967, is nog steeds in werking. De ontvangstresultaten werden in 1972 gaandeweg beter. Om 18 uur en om 21.45 uur nederlandse tijd kon men deze synchrone satelliet nagenoeg dagelijks luid en helder ontvangen.

Dan 18.18.15 uur vonden uitzendingen plaats ten behoeve van precisie tijdmetingen (seconde impulsen en gesproken tekst). Deze uitzendingen op 135,6 MHz zijn gemakkelijk te ontvangen alsof het een omroepstation betreft.

De uitzendingen van 21.45...22.30 ned. tijd leveren meestentijds acht opeenvolgende opnamen van het westelijk halfrond van de noordpool tot het midden van Zuid-Amerika op. Bijzonder spectaculair is vaak het eerste beeld, dat een deel van de aardschijf laat zien op een afstand van 38 000 km. Afb. 1. laat een penrecorder opname van een dergelijk gebied zien. De eerste acht opnamen worden nog al eens gevolgd door een testbeeld, bestaande uit 15 verticale balken van zwart, via grijs naar wit, in het midden voorzien van een getal van 1 tot 15. Zie hiervoor RE 1971/20, afb. 56, pag. 840.

De uitzending wordt meestal afgesloten met een aantal opnamen die van coördinaten zijn voorzien. Zie hiervoor RE 1972/21, afb. 6 en 7, pag. 754. Een en ander houdt niet in dat men soms niet voor verrassingen kan komen te staan. De ATS-3 wordt voor meerdere experimentele doeleinden gebruikt. Op andere dan bovengenoemde tijden kan men soms een levendig telefonie verkeer beluisteren tussen het grondstation Mojave en schepen op de Atlantische Oceaan. Ook vinden wel eens via TBUS-4 te voren aangekondigde speciale beelduitzendingen plaats. Afb. 2 laat een voorbeeld zien van het resultaat van zo'n proefuitzending. Voor de techniek bij de ontvangst van TBUS gegevens (telex) zie men RE 1972/19, pag. 665 t/m 669 en RE 1972/21, pag. 753 t/m 758. Voor de decodering van de berichten, voorzover niet in Engelse tekst gegeven, zie men RE 1971/24, pag. 995 t/m 997.

Met de ESSA-8, de ATS-3 en een enkele maal de NIMBUS-4 moesten we het dus een groot deel van 1972 „doen“. Nu kwam dat ons – een beetje onaardig gezegd – niet zo heel slecht uit en wel omdat wij ons daardoor wat meer vrij konden maken voor de bundeling van de gegevens over weersatellietenwaarneming; zoals die over een periode van ruim één jaar in RE zijn gepubliceerd. Het voortdurend moeten teruggrijpen op vorige afleveringen vergemakkelijkt de bestudering van de materie bepaald niet. Mede op aandrang van de lezers hebben wij gemeend alle ingrediënten om deze hobby succesvol te kunnen bedrijven bijeen te brengen. Het verheugt ons te kunnen meedelen dat binnenkort deze bundeling in boekvorm zal verschijnen. Het

boek dat de titel draagt „Weersatellieten. Handleiding voor de bouw van een eenvoudig grondstation“ is een uitgave van Kluwer Technische Boeken, Deventer.

Van het satellietenwaarnemingsfront is nog ander nieuws te melden. Met de lancering van de ITOS-D, medio oktober 1972 en de ontvangst van Russische Meteorsatellieten doen zich voor weersatellietenwaarneming enige nieuwe fascinerende mogelijkheden voor. In deze en volgende afleveringen van RE zullen we hierop nader ingaan en nemen we de hobbydraad weer op.

2. Russische weersatellieten, type METEOR.

De Russische weersatelliet van het type METEOR is ontwikkeld uit de KOSMOS 122, die in 1966 werd gelanceerd en de KOSMOS 144, 156, 184 en 206. De METEOR-satellieten hebben gemeen, dat zij met de optiek voortdurend naar het aardoppervlak zijn gericht, gedurende de dag beelden uitzenden die zijn waargenomen in het zichtbare deel van het spectrum en des nachts in het infrarode deel. Meerdere van deze satellieten schijnen een meteorologisch waarnemingsnet in de wereldruimte te vormen. De lanceertijden en banen zijn waarschijnlijk zodanig op elkaar afgestemd, dat de afzonderlijke exemplaren met tussentijden van circa 6 uur hetzelfde gebied op aarde „overvliegen“, dat de voorganger heeft waargenomen en geregistreerd. Pleseck is de lanceerplaats van de Meteor-serie. De behuizing van de satelliet is cilindervormig, ca. 2 m lang en 80 cm in diameter. Twee panelen met zonnecellen zorgen voor de energievoorziening. Zij zijn ter weerszijde aan de cilinder bevestigd, beweegbaar om een as, zodanig dat zij steeds naar de zon zijn gericht. Een giroscopisch systeem met bijbehorende stuwkraketjes zorgt er voor dat de optiek steeds naar de aarde is gericht. Afb. 3 toont het beeld van de Meteor.

De inclinatie bij alle tot nu toe bekende exemplaren (12 stuks) bedraagt steeds 81,2°. De omlooptijd ligt in de buurt van de 100 min. Apogeum ca. 950 km. De lanceringsdata en omlooptijden waren als volgt:

Meteor 1	26- 3-1969	97,9 minuten
Meteor 2	6-10-1969	97,7 minuten
Meteor 3	17- 3-1970	96,4 minuten
Meteor 4	28- 4-1970	98,1 minuten
Meteor 5	23- 6-1970	102 minuten
Meteor 6	15-10-1970	97,1 minuten
Meteor 7	20- 1-1971	97,6 minuten
Meteor 8	17- 4-1971	97,2 minuten
Meteor 9	16- 7-1971	97,3 minuten
Meteor 10	29-12-1971	102,7 minuten
Meteor 11	30- 3-1972	102,6 minuten

Meteor 12 30- 6-1972 103 minuten
Het blijkt niet eenvoudig te zijn om betrouwbare gegevens over Russische satellieten te bemachtigen, althans voor zover zij nog in omloop zijn.

De volgende, hoofdzakelijk door eigen waarneming verkregen gegevens van belang voor de ontvangst en registratie van beeldsignalen van deze satellieten, mogen dan ook niet anders worden betiteld dan als „in de praktijk redelijk bruikbaar“. Auteurs kunnen niet met zekerheid opgeven welk exemplaar van de METEOR-serie kon worden ontvangen. De neiging bestaat vooral te denken aan de METEOR-10 en/of 11 en/of 12.

De METEOR werd medio 1972 door ons voor het eerst gehoord op 137,60 MHz. Overdag blijkt de satelliet zich, zoals uit de opnamen kan worden afgeleid, van noord naar zuid te bewegen. (Bij tijd en wijle worden „APT signalen“ uitgezonden).

De lijnastfrequentie is bijna tweemaal lager dan die van de ESSA-8, NIMBUS-4 en ATS-3, met name 2 Hz (en dus geen 4 Hz zoals bij sommige Amerikaanse weersatellieten). Degene die de beeldsignalen langs mechanisch optische weg omzetten in beelden, dienen dus te zorgen voor een verlaging van het toerental van de beeldtrommel met een factor 2. Dit betekent dus in feite dat de beeldtrommel geen 240 omw/min „maakt“, maar 120 omw/min. Men kan dit op verschillende manieren bewerkstelligen, hetzij door een vertraging met behulp van tandwielen tot stand te brengen (2:1) of door de frequentie van de stuurspanning voor de synchronomotor, die de beeldtrommel aandrijft, te halveren langs elektronische weg (tweedelen). Wel blijft de vraag of een en ander in het laatste geval niet een zodanige verkleining van het koppel geeft, dat de trommelaandrijving wordt bemoeilijkt. Bij het toepassen van een vertraging met behulp van tandwielen behoeft men hierover geen zorgen te hebben.

Degene echter, die voor de aandrijving van de beeldtrommel uitgaan van de 2400 Hz-hulpdraaggolf van de satelliet zelf (bij Amerikaanse weersatellieten goed bruikbaar) komen in moeilijkheden. Het blijkt nl. dat het systeem van de METEOR-satelliet geen 2400 Hz component maar een van hogere frequentie, (circa 2500 Hz) bevat.

Het gebruik van een zeer constante hulposcillator (stemvorkoscillator zie RE 1971/15, pag. 595 of kristaloscillator zie RE no. 1972/1 pag. 29) is dan ook een vereiste.

Wat de axiale verplaatsing bij mechanisch-optische registraties betreft, dient er op te worden gewezen dat de I.O.C. ca. tweemaal groter blijkt te zijn dan bij

Amerikaanse weersatellieten met een lijnfrequentie van 4 Hz (zie RE no. 1971/11 pag. 435). Men zal dan ook de axiale verplaatsing van de schrijver tot de beeldtrommel ongeveer met een factor 2 moeten vertragen, wil men beelden met een correcte lengte-breedteverhouding verkrijgen. Uiteraard dient men bij de beeldomzetting langs elektronisch-optische weg dezelfde correctiefactoren in te voeren: bij lijnastfrequentie $2 \times$ zo langzaam. Verticale verplaatsing ca. $2 \times$ zo langzaam.

Vergeleken bij de wijze van aftasten in het geval van Amerikaanse weersatellieten dient men aan de tegenovergestelde zijde te beginnen bij de beeldomzetting van Russische METEOR satellieten. Anders krijgt men een spiegelbeeld!

De signaalsterkte van de METEOR was bij auteurs uitstekend, gelijk aan zo niet hoger dan bv. die van de ESSA-8. Overkomst van de satelliet blijkt niet steeds gepaard te gaan met de overdracht van beeldsignalen (op 137,60 MHz). Bij ons bestaat de indruk dat de „beeldzender“ slechts op commando wordt ingeschakeld. Dat commando wordt zichtbaar nu eens wel, dan weer niet gegeven. Ook kan het gebeuren dat de zender slechts voor enige minuten wordt ingeschakeld.

Het beeldsignaal wordt soms door een aantal (fase)impulsen voorafgegaan. Als men geluk heeft kan men de beeldsignalen gedurende 15 minuten ontvangen. Het volgen in azimuth en elevatie blijkt minder eenvoudig dan bij bijv. de ESSA-8. Eerstens geeft de ESSA-8 niet continue, maar intermitterende beelden van elk 800 lijnen, ieder afgewisseld met een pauzeperiode, hierbij kan men gemakkelijk correcties in azimuth en elevatie aanbrengen. De NIMBUS-4 geeft evenals de METEOR continu beeldsignalen door, maar afgezien van enig hoogteverschil is het gedrag van de polarisatie bij NIMBUS-4 bekend. Wil men gedurende de gehele overkomstduur van de METEOR een zo hoog mogelijke, liefst ook zo constant mogelijke signaalsterkte bereiken, dan blijkt een met de hand „gestuurde“ en goed aangepaste eenvoudige 5-elementen yagi de eenvoudigste oplossing. Aan de signaalverzwak-

king, die ten gevolge van polarisatieverschijnselen optreedt, kan op deze wijze eveneens heel eenvoudig het hoofd worden geboden.

Het blijkt dat een linkse draaiing om de lengte-as, vanuit het standpunt van de „antennedragers“ gezien, de verzwakking van het signaal ten gevolge van polarisatieverschijnselen doeltreffend opvangt. Wel zal blijken dat men sneller de handantenne naar links moet draaien dan bij bijv. de ESSA-8 ontvangst naar rechts.

Een nadeel van deze werkwijze is echter de grote speelruimte die voor het manoeuvreren is vereist. Daarenboven worden ook wel enige eisen aan het uithoudingsvermogen gesteld; 15 minuten met de antenne als een soort hemelhark manipuleren, turend op de S-meter is geen sinecure. Maar wie daarop let is een kniesoor, zeggen we dan. Wanneer men gewend is aan de beeldsignalen van Amerikaanse weersatellieten vraagt men zich bij het beluisteren van METEOR-beeldsignalen zeker de eerste keer wel af, wat daaruit in vredesnaam voor een beeld moet komen. Dwars door het betrekkelijk langzame gefluit heen vallen reeksen van knettertjes op. Men kan zich niet voorstellen dat daar iets van terecht komt. Maar wie schetst onze verbazing bij het aanschouwen van het eerste beeld. Weinig of geen Amerikaanse weersatellieten leverden zulke rijk gedetailleerde plaatjes. De hobby kreeg er een extra impuls door. Het plan werd gemaakt om een uitgebreide serie opnamen te maken. Nauwkeurige berekening van overkomsttijden, met als uitgangspunt een exact geregistreerde overkomst, zouden door uitluisteren op de voorspelde tijden worden geverifieerd. Dit is ons niet steeds gelukt. Soms wel, wanneer het grondstation zo welwillend was om de beeldzender in te schakelen. Maar dit is lang niet altijd het geval. Het blijft dus een kwestie van geluk hebben. De meeste kans bieden naar onze mening de banen met grote elevatie (70 tot 90°). Gezien de inclinatie van 81° voert bij die elevatie het traject van de satelliet over de Middellandse Zee. De uitgezonden beeldsignalen zullen ongetwijfeld voor de Russische Middellandse zeevloot van belang zijn.

УДК 551.507.362.2
12 Б110. Метеорологические спутники наблюдают поразительные результаты. Janssen W. D. M., Schimmel F. M. Weersatellieten waarnemen: een fascinerende bezigheid (deel VI vervolg). «Radio electron» (Ned.), 1971, 19, № 14, 566—571 (гол.)
Описание аппаратуры для регистрации сигналов с метеорологических спутников.

Afb. 4. Zoals blijkt genieten onze artikelen ook in de Sovjet-Unie belangstelling. Misschien kan men ons van die zijde helpen aan nadere gegevens over de Russische weersatellieten.

Soms komt men nog voor een andere verrassing te staan. Lang (1 uur) voor de berekende overkomst tijd konden op dezelfde frequentie gelijksoortige signalen worden beluisterd, die ook gelijksoortige beelden opleverden. Nog een andere verrassing was het feit dat we zowel in de loop van de morgen als in de namiddag beelden registreerden die beide betrekking hadden op het Middellandse Zeegebied en de kust van N-Afrika.

Nu is een afwijking van 1 uur te groot om te kunnen worden verklaard uit een afwijking in de omlooptijd (die soms 3 omlopen achtereen exact blijkt te kloppen met de berekende overkomsttijd). De meest plausibele verklaring is de veronderstelling, dat het een andere METEOR-satelliet betreft in nagenoeg gelijke baan, maar met andere overkomsttijden: (onderdeel van een meteorologisch waarnemingsnet in de wereldruimte). Het is ons bekend dat de artikelen serie ook in Moskou wordt gelezen, getuige o.m. een excerpt van een aflevering. (afb. 4). Wellicht dat van die zijde enige nadere gegevens aan ons zouden kunnen worden verschaft. Ook waarnemingen van andere amateurs zijn uiteraard van harte welkom. Tenslotte nog enige opmerkingen ten aanzien van de verkregen beelden. Opvallend is de brede startbalk (wel tweemaal zo breed als bij Amerikaanse weersatellieten) zie afb. 5. Voorts de rijke detaillering en grote scherpte. Een oplossend vermogen in de orde van grootte van 1 km lijkt een alleszins gerechtvaardigde conclusie. Het gezichtsveld is duidelijk kleiner dan bij Amerikaanse weersatellieten. De geringe hoogte kan hierbij een rol spelen, evenals de gebruikte optiek. Ook is het merkwaardig te moeten constateren dat een overeenkomstige opname van de ESSA-8 (wat de lengte en breedte betreft) in iets meer dan 3 minuten tot stand komt, terwijl de opneemduur bij de METEOR 15 minuten bedraagt over een weliswaar smaller maar langer gebied. Bij de omzetting van de beeldsignalen moet men per foto met dezelfde tijdsduur rekening houden. Soms zal men de opnamen in tweeën moeten delen (bandopname!!), omdat het TV-scherm of de beeldtrommel te kort blijken te zijn voor een totaalbeeld. Een traject van Zuid-Noorwegen tot Midden-Sahara op een plaat komt voor. Men doet er goed aan extra voorzorgen in acht te nemen ten aanzien van eventueel „vals“ licht tijdens de beeldomzetting, omdat fotopapier of film gedurende 15, soms 20 minuten „bloot“ zijn; wacht u voor versluisering, er is al genoeg vergraauwing! Ook moet de juiste belichtingstijd opnieuw experimenteel worden bepaald, omdat de aftasting



Afb. 5. Deze opname werd gemaakt op 19 oktober 1972 om 9.35 u Ned. tijd en werd uitgezonden op 137.6 MHz door een Russische satelliet van het type METEOR. Lijnafstandfrequentie 2 Hz.

Opvallend is de brede „startbalk“ (het beeld was niet in fase) aan de linkerzijde waarvan de beschreven onregelmatig gerangschikte parallelle grijsbandjes aansluiten. Op het origineel zijn de Zeeuwse eilanden vlak onder de begrenzing van het wolkenveld in het Noorden (bovenzijde van de afb.) vaag te onderkennen. Ongeveer in het midden van de opname is een gesloten wolkendek te onderkennen met aan de bovenzijde ragsfijn afgetekend met sneeuw bedekte bergruggen van de Alpen. De noordkust van Noord-Afrika en gedeeltelijk met wolken bedekte Straat van Tunis zijn gemakkelijk te ontdekken.

tweemaal zo langzaam geschiedt. Bij de gepubliceerde opnamen afb. 5 en 6 was de belichtingstijd nog niet optimaal. Het groter aantal beeldlijnen per cm brengt ook kleine afwijkingen in het axiale transportmechanisme sterker naar voren. Op de afbeeldingen is dat goed te zien; repeterend komen lijnen van grotere dichtheid naar voren. Ook valt op dat wolkenbeelden in de startbalk doorzetten, zij het dat zij aan de rand smaller en langwerpiger worden, loodrecht t.o.v. de richting waarin de

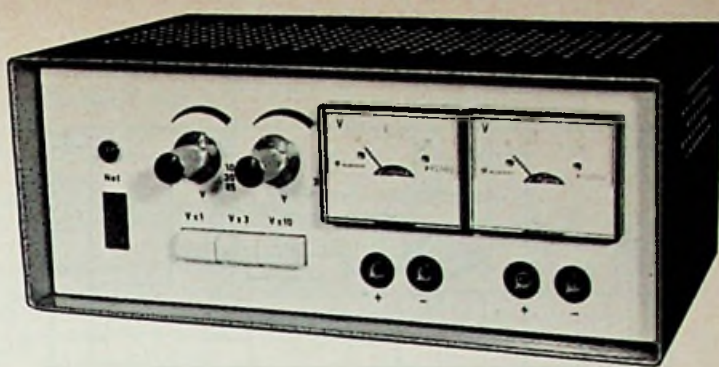
satelliet zich beweegt. Auteurs vragen zich af of de real-time-opnamen niet met behulp van een camera maar met behulp van een draaiende spiegel tot stand komen. Afb. 5. toont onregelmatig brede, evenwijdig gerangschikte bandjes van onderling uiteenlopende grijsheid aan één zijde van de startbalk. Oorzaak en/of betekenis zijn niet duidelijk. Tot zover onze voorlopige wetenswaardigheden en gissingen betreffende de Russische weersatelliet type METEOR. (Wordt vervolgd)

Nieuwe reeks Siemens-lasers

Siemens bracht onlangs een programma lasers en accessoires uit, die voornamelijk zijn bedoeld voor de bouwwereld. Zo kan de LG68 worden gebruikt als richtsnoer, maar ook voor de automatische besturing van bouwmachines. De rode laserstraal met een vermogen van 1 mW heeft een diameter van 9 tot 16 mm. De laser kan voor visueel werk worden gebruikt (9 mm-model) of in combi-

natie met lichtstraalontvangers (16 mm-model). Een goedkope laser voor visueel werk is de LG 681, die een straal met een diameter van 12 mm over 150 m kan uitzenden. Daarbij moet dan wel de LGO 9210 telescoop worden gebruikt. De LG 642, een sterker broertje van de LG641, heeft een vermogen van 15 mW. Deze laser zendt een blauwe straal met een golflengte van 440 nm uit.

Apparaat voor regelbare, negatieve roosterspanning - gecombineerd met simpele laagspanningsvoeding



Bij het afregelen of foutzoeken kan men i.p.v. de variabele regelspanning een apparaat met negatieve roosterspanningsregeling toepassen. Met buizen of met halfgeleiders uitgeruste MF-versterkers en tuners hebben echter afwijkende instelspanningen nodig. Bij buizenapparatuur geschiedt de regeling vrijwel vermogenloos, terwijl voor de sturing van transistoren vermogen is vereist.

In het hier beschreven apparaat zijn beide spanningsvoorzieningen in één behuizing gecombineerd. Gescheiden meetinstrumenten maken een voortdurende controle van de uitgangsspanning mogelijk. De voeding, welke voor apparaten met elektronenbuizen is bedoeld, levert maximaal 85 V en is met een stabilisatiebuis uitgerust. Daarmee zijn transistor-toepassingen, bij constante spanning, een variabel uitgangsvermogen is vereist, werd bij het tweede apparaat transistorstabilisatie toegepast. De maximale uitgangsspanning bedraagt 7 V bij circa 80 mA. Beide apparaten leveren een continu regelbare en goed afgevlakte gelijkspanning.

Technische gegevens

a. negatieve-roosterspanning met stabilisatorbuis. Gelijkspanningsbereik: met drukknopschakelaars omschakelbaar.

Spanningsinstelling: continu regelbaar (met potentiometer).

Belastbaarheid: circa 1 mA.

b. getransistoriseerd regelspanningsapparaat.

Gelijkspanningsbereik: 0 ... 7 V.

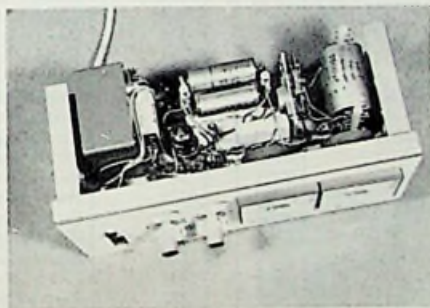
Spanningsinstelling: continu regelbaar (met pot.meter).

Belastbaarheid: 80 mA.

Principe

De secundaire wikkeling van de gebruikte transformator N50/1 levert een wisselspanning van 250 V, welke door

een siliciumdiode *BYY 91* wordt gelijkgericht, fig. 1. *C4* en *C5* vlakken de gelijkspanning af. *R4* bepaalt de stroom door de stabilisatorbuis *STV 85/10*, die circa 5,5 mA moet bedragen. Het apparaat heeft drie gelijkspanningsbereiken (0 ... 10 V; 0 ... 30 V; 0 ... 85 V). Met *R5* kan de spanning van het 30 V-bereik naar wens worden ingesteld; met *R9* is dat mogelijk voor het 10 V-bereik. In stand -a- van de schakelaar wordt de 85 V direct van de stabilisator afgenomen. Met *P2* kan de uitgangsspanning worden geregeld. De beide voorschakelweerstanden *R10* en *R11* vergroten het meetbereik van het 10 V-meetinstrument tot 30 V, respectievelijk 85 V.

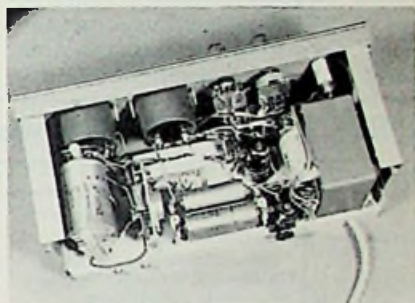


Afb. 1. Bovenaanzicht van het apparaat.

De beide gloeistroomwikkelingen van de voedingstransformator (6,3 V) zijn in serie geschakeld, deze spanning wordt door de brugkel *B40C2200* gelijk-

gericht en met *C1* en *C2* (elk 2500 μ F) afgevlakt.

D1 (*ZL 7*) levert de referentiespanning voor *TS1*. Daar transistoren een aanzienlijk lagere stroomversterking hebben dan buizen, wordt in dit apparaat een darlington-versterker toegepast.



Afb. 2. Achteraanzicht van het apparaat.

De uitgangsspanning, welke met *P1* wordt ingesteld, kan nooit hoger zijn dan de door *D1* gestabiliseerde spanning. Als continu-belasting is *R2* over de uitgang aangesloten. *Z2* beschermt *TS2* (*AUY 21*) tegen overbelasting. Het voedingsapparaat is in een kastje van het fabrikaat *Leistung* nr. 77a (afmetingen: 250 x 100 x 130 mm) ingebouwd. Om de voedingstrafo verticaal te kunnen monteren, moet het chassis wat lager worden geplaatst. Het is voldoende als daarvoor de beide randen, rechts en links, omhoog worden gebogen.

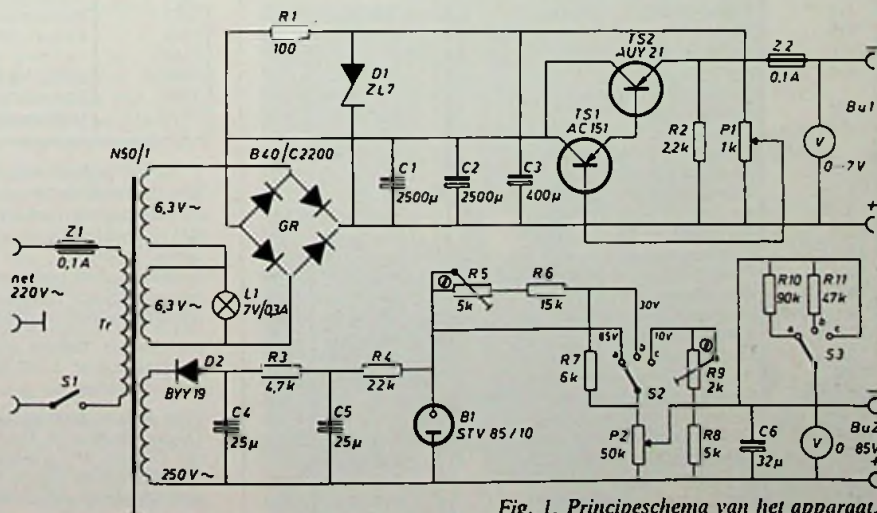


Fig. 1. Principeschema van het apparaat.

*) In plaats van een stabilisatorbuis, kan men ook een zenerdiode, b.v.: *ZD 91* of *ZY 91* (instelstroom: ± 10 mA), of de *ZX 91* (instelstroom: 11,5 mA), fabrikaat *ITT*, toepassen.

Overigens kan naast de aangegeven wijze van montage, de print-methode worden toegepast.

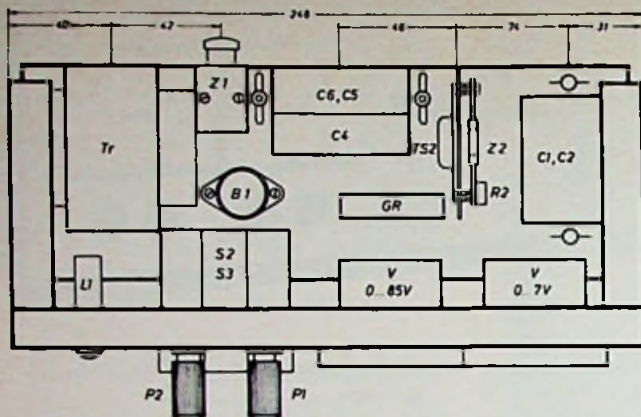


Fig. 2. Opstelling van de onderdelen.

De elco's worden op verticale montagesteunen boven elkaar gemonteerd. De kleine onderdelen worden onder het chassis op montagestrippen gemonteerd. De germanium-vermogenstransistor is t.b.v. de koeling geïsoleerd op

een aluminium koelplaat bevestigd. De 2 mm-dikke koelplaat meet 60 x 50 mm en is aan één zijde omgebogen. De houder voor Z2 bevindt zich boven TS2.

Links op het frontpaneel is S1 met daarboven het signaallampje voor de netspanning aangebracht. Aan de rechter-

zijde bevinden zich de beide meetinstrumenten en de bijbehorende aansluitbussen. Onder de regelpotmeters zijn de drukknopschakelaars voor de omschakeling van de afgegeven gelijkspanning aangebracht.

Het Leistner kastje is verkrijgbaar bij Electro Import BV., Zaandam.

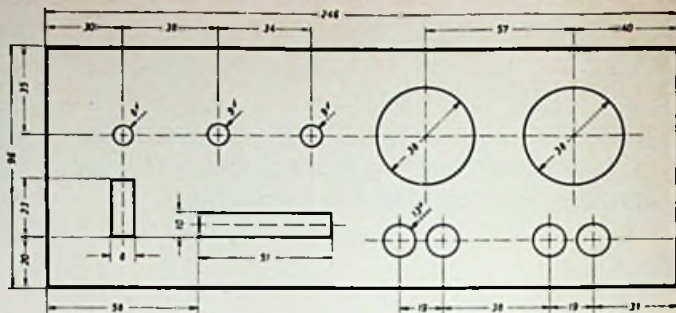


Fig. 3. Maatschets van het frontpaneel.

PRINTS voor RE-bouwontwerpen

Best.nr	Ontwerp	Prijs	RE-nr
7001	Elektr. auto-ontsteking (P)	f 8,00/f 10,00	70/17
7002	IC-ontvanger (P)	f 5,00/f 6,50	70/17
7003 (7023)	Trans. diode-testapp. (P)	f 2,00/f 2,50	70/23
7004 (7021)	Oscilloscoop m. 3 cm-scherm	f 22,00/f 27,50	70/21
7005 (7011)	Sinus-vierk. golfgenerator	f 22,00/f 27,50	70/05
7006 (7012)	Universeel netvoedingsdeel (P)	f 5,00/f 6,00	70/04
7007 (7025)	Elektronenschakelaar	f 16,00/f 20,00	70/07
7008	Ruisarme voorversterker (P)	f 2,00/f 2,50	70/11
7010 (7014)	Vierk. golfgenerator met IC (P)	f 5,00/f 6,00	69/24
7011	Frontplaat voor 7005	f 15,00	70/05
7012	Frontplaat voor 7006	f 15,00	70/04
7014	Frontplaat voor 7010 (P)	f 5,00	69/24
7021	Frontplaat voor 7004	f 16,00	70/21
7023	Frontplaat voor 7003	f 15,00	70/23
7025	Frontplaat voor 7007	f 15,00	70/07
7101 (7112)			
(7113)	Stereoversterker 2 x 12 W	f 22,50/f 28,50	71/01
7104 (7114)	Transistorvibratoreenheid (P)	f 6,50/f 8,00	71/04
7106 (7115)	Regelversterker-mono (P)	f 5,00/f 6,00	71/06
7108	Thermoschakelaar (P)	f 5,00/f 6,00	71/08
7111	Geigerteller	f 10,00/f 12,50	71/11
7112	Frontplaat voor 7101	f 21,00	71/01
7113	Achterplaat voor 7101	f 7,50	71/01
7114	Front- en achterplaat voor 7104 (P)	f 5,00	71/04
7115	Front- en achterplaat voor 7106 (P)	f 6,00	71/06
7116	Meetversterker voor scoop (P)	f 2,00/f 2,50	71/16
7117 (7119)	Regelversterker-stereo (P)	f 8,00/f 10,00	71/06
7118	Elektronische toerenteller (P)	f 3,50/f 4,50	71/18
7119	Front- en achterplaat voor 7117 (P)	f 9,00	71/06
7120	Achterplaat voor 7121	f 13,00	71/23
7121 (7122)			
(7120)	Mengverst-25 W-mono	f 22,50/f 28,50	71/23
7122	Frontplaat voor 7121	f 30,00	71/23
7123 (7125)			
(7124)	Mengverst-25 W-stereo	f 42,50/f 53,00	71/23
7124	Frontplaat voor 7123	f 34,00	71/23
7125	Achterplaat voor 7123	f 15,00	71/23
7201	Elektronische rem (P)	f 2,50/f 3,00	72/01
7202	Parkeerlichtschakelaar (P)	f 3,00/f 4,00	72/02
7203	Aut. muziekonderdrukker (P)	f 4,00/f 5,00	72/01
7204	Elektr. dubbelsteen m. Minitron	f 12,50/f 15,50	72/02
7205	Frontplaat voor 7206	f 10,00	72/06
7206 (7205)	Frequentiemeter-1f (P)	f 6,50/f 8,00	72/06
7207/1	Enkeltoonoscillator (P)	f 2,00/f 2,50	72/07
7207/2	Dubbeltoonoscillator (P)	f 3,50/f 4,50	72/07
7208	Ascoltate Stesso (2 x 25 W)	f 48,00/f 60,00	72/06
7209	Frontpl (regel) voor 7208	f 30,00	72/06
7210	Achterpl (regel) voor 7208	f 18,00	72/06
7211	Frontpl (energie) voor 7208	f 6,50/stuk	72/06
7212	Lichtgestuurde zoemer (P)	f 1,00/f 1,50	72/12
7213	Lichtgestuurd relais (P)	f 2,00/f 2,50	72/12
7214	Eenv. harm. verv-meter (P)	f 6,50/f 8,00	72/02

Best.nr	Ontwerp	Prijs	RE-nr
7215	Stroomverbr. detector voor auto (P)	f 2,50/f 3,00	72/04
7216	Verm. regeling-gs. motor (P)	f 6,50/f 8,00	72/05
7217	Eenv. elektronische zekering (P)	f 2,50/f 3,00	72/07
7218	Frontpl. universeel laadapp.	f 18,00	72/22
7219	Voorreg. in voedingsapp. (P)	f 4,50/f 5,50	72/08
7220	Hoofdtelefoonverst voor TV (P)	f 3,50/f 4,50
7221	Adapter voor hoofdtele. verst (P)	f 5,50/f 7,00
7222	Gecombineerd nrs-apparaat (P)	f 8,00/f 10,00	73/02
7223	Laagsp. gedeelte van 7222 (P)	f 4,00/f 5,00	73/02
7224	Frontplaat voor 7222	f 10,00	73/02
7225	Vierkantsgolfvormer met IC (P)	f 2,50/f 3,00	72/08
7226	Richtingsaanw. automaat (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7227	Richt.aanw. automaat met thyr (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7228	Toerentalmeter (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7229	Parkeerlichtschakeling (P)	f 3,50/f 4,50	72/08
7230	Getrans. univers. meter (P)	f 3,50/f 4,50	72/10
7231	Alarmschak-oliedruk-dynamo (P)	f 3,50/f 4,50	72/10
7232	Elektr. dubbelsteen-één pers. uitv.	f 10,00/f 12,50	72/11
7233	Ruitenswisser/intervalschak (P)	f 4,50/f 5,50	72/12
7234	Thyristor-verm. regelaar (P)	f 3,50/f 4,50	72/13
7235	Dubbeltonig alarmsign. (P)	f 6,00/f 7,50	72/15
7236	Slave-eenheid (P)	f 6,00/f 7,50	72/15
7237	Dynamiek-compressor (P)	f 7,00/f 8,50	72/17
7238	Dyn. ruisonderdrukker	f 10,00/f 12,50	72/18
7239	Tijdschakeling (P)	f 7,00/f 8,50	72/19
7240	Exp. eenheid voor dit. IC (P)	f 5,50/f 7,00	72/21
7241	Thermostaat v. broedmach (P)	f 7,00/f 8,50	72/21
7242	Ruitenswisserregeling (P)	f 6,00/f 7,50	72/21
7243	Elektr. dubbelsteen-vierpers. uitbr.	f 16,00/f 20,00	72/22
7243/1	Vierpers. compleet met 7232	f 22,50/f 28,50
7244	Elektr. dubbelsteen-spelerkeuze (P)	f 5,50/f 7,00
7245	Elektr. dubbelsteen-rondenteller (P)	f 6,50/f 8,00
7246	Galliumklok compleet 5 printjes	f 15,00/f 18,50	72/24

a. Achter printnr, staat in voorkomend geval het nummer van de bijbehorende front- en/of achterplaat vermeld, tussen haken.

b. Indien epoxy-uitvoering van print is gewenst, dan vermelding van de letter „e”, achter het betreffende printnr. De prijs is als tweede in de kolom „prijs” vermeld.

c. Indien achter het ontwerp „(P)” staat vermeld, dan wordt het betreffende nummer franco toegestuurd. In alle andere gevallen wordt de bestelling „ongefrankeerd” verstuurd.

Bestellingen kunnen geschieden door overschrijving, resp. storting op postrekening nr. 2.307.553 t.n.v. F.A.H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH), met vermelding van gewenst(e) printnummer(s)

Voor België: Storting bij de Kredietbank te Antwerpen, t.n.v. F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH), bankreknr.: 1100/913/90484/01. De prijs van de met „(P)” gemerkte ontwerpen moet worden vermenigvuldigd met veertien, om de prijs in Bfrs. te verkrijgen. De andere ontwerpen: prijs (in gld.) vermenigvuldigen met 13,5 om de prijs in Bfrs. te verkrijgen. Voor deze ontwerpen is, bij vooruitbetaling Bfrs. 40,- verschuldigd voor portokosten.

Nieuwe Britse Technologische Satelliet

Hawker Siddeley Dynamics en Marconi Space and Defence Systems sloten onlangs een contract met de Britse regering voor het ontwerp en gedeeltelijke vervaardiging van de nieuwe, geheel Britse geostationaire technologische satelliet GTS. Hawker verzorgt de project-coördinatie en het ontwerp van de satelliet, de controlesystemen en andere apparatuur. Marconi maakt de communicatie-apparatuur en bepaalde andere elektronische sub-systemen.

De GTS zal verbindingen van hoge kwaliteit kunnen verzorgen. Zijn lancering is gepland tegen het eind van 1976.

Studie van nieuwe Intelsat-satelliet

Momenteel denkt men reeds aan weer een nieuwe generatie communicatiesatellieten, die een grotere transmissiecapaciteit zullen hebben dan de huidige serie Intelsat-IV. Deze mededeling werd tijdens de onlangs gehouden vliegdemostraties op Farnborough (Engeland) gedaan door de British Aircraft Corporation (BAC), die een leidende rol hebben gespeeld bij de ontwikkeling en bouw van de Intersat-IV.

De nieuwe satelliet, wellicht de Intelsat-V, zal een hoogte hebben van 6 m, dus 60 cm meer dan de Intelsat-IV. De diameter wordt vermoedelijk 2,40 m. Over de transmissiecapaciteit van de nieuweling is nog niets bekend.

Meteo-grondstation voor Saudi-Arabië

Rhode & Schwarz ontving van de regering van Saudi-Arabië de opdracht voor de bouw van een modern ontvangstation voor weer-satellieten. De installatie zal nog tegen het eind van 1972 worden geplaatst in de buurt van Jeddah.

Het station werkt in de band van 135 tot 138 MHz met APT-decodering en kan de langzame aftasting en de infrarood-optekening van de ESSA e.d. verwerken. De antenne bestaat uit vier kruis-yagi's met een versterking van 16 dB, een bedientafel met perfoesturing, een ontvanger met 6 VHF-kkanalen, een automatisch stuursysteem en een Hell-telebeeld-weergeefapparaat.

Goonhilly Downs - III in vol bedrijf

Het nieuwste station van Engeland, Goonhilly-III, heeft ca. 2,25 miljoen pond gekost en is nu operationeel. Het verzorgt de telefoonverbindingen tussen het Verenigd Koninkrijk en Jamaica, Trinidad en Tobago. Goonhilly is zodoende het eerste grondstation ter wereld dat gelijktijdig commercieel functioneert met drie satellieten.

De 29 m-parabool van *Goonhilly-III* is nu vast gericht op de Intelsat-F2 boven de Atlantische Oceaan en vormt extra steuncircuits voor verbindingen met Noord- en Zuid-Amerika, Afrika en het Midden-Oosten. *Goonhilly-I* werd reeds in 1962 in dienst genomen en werkt nu met de Intelsat-IV-F5, die zich boven de Indische Oceaan bevindt. De antenne van *Goonhilly-II* werd in 1969 operationeel. Deze verzorgt de communicatie met de Nieuwe Wereld, het Midden-Oosten en Noord-Afrika via de Intel-

sat-IV-F3 die eveneens boven de Atlantische Oceaan in zijn aardsynchrone baan staat.

Intelsat-IV operationeel

De vierde satelliet van de Intelsat-IV-generatie, de F-5, werd op 13 juni 1972 gelanceerd. Deze satelliet bevindt zich in een aardsynchrone baan op 36 000 km hoogte boven de Indische Oceaan in de positie 61° oost en werd op 30 juli j.l. operationeel.

Ruisarme voorversterkers voor satellieten-grondstations

Voor de ontvanginstallatie van grondstations werd door AEG-Telefunken een bijzonder ruisarme voorversterker ontwikkeld. De parametrische versterker is geschikt voor de gehele frequentieband van 3,7...4,2 GHz, die is bestemd voor satelliettransmissie. De eigen ruisenergie werd gereduceerd door de versterker met behulp van een gaskoelmachine tot een bedrijfstemperatuur van -256 °C af te koelen. Zodoende kan ook met een zeer klein signaalvermogen aan de ontvangergang een zekere signaal/stooraftand worden bereikt.

De totale apparatuur bestaat uit drie parametrische versterkertrappen, die op het koelschild zijn bevestigd. Om ook de warmtetoevoer van buitenaf tot een minimum te beperken, werd de versterker bovendien in een vacuümvat ingebouwd.

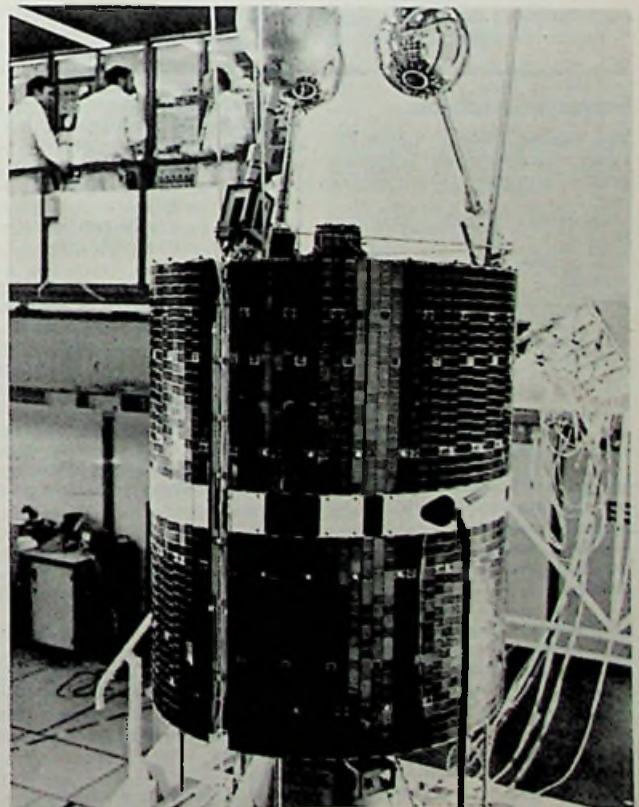
Met de ruisarme voorversterker wordt een totaalversterking van $\approx 39 \text{ dB} \pm 0,5 \text{ dB}$ bereikt. Over de gehele doorlaatband van 3,7...4,2 GHz bedraagt de ruistemperatuur aan de ingang van de versterker $\leq 17 \text{ K}$.

AEG-Telefunken levert zonnecellen voor Europese wetenschappelijke satelliet ESRO-IV

Op 21 november 1972 werd om 16.15 uur plaatselijke tijd vanaf de lanceerbasis Vandenberg in Californië de ESRO-IV gestart, de zevende wetenschappelijke satelliet van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESRO. De satelliet weegt 113 kg en vliegt in een polaire omloopbaan tussen 280 en 1100 km hoogte. Zijn opgave bestaat uit het verrichten van wetenschappelijke metingen gedurende een vol jaar.

Onder supervisie van Hawker Siddeley Dynamics nam AEG-Telefunken als enige Duitse firma deel aan de bouw van deze Europese satelliet. In Hamburg/Wedel ontwikkelde en vervaardigde de afdeling Ruimtevaarttechniek de zonnecelgenerator voor de ESRO-IV. Meer dan 4000 zonnecellen, die de tot op heden grootste specifieke energie ontwikkelen, garanderen gedurende de totale levensduur van de satelliet de elektrische boordvoeding. Na de Duitse satelliet AZUR en de communicatiesatelliet Intelsat-IV is de ESRO-IV het derde satellietenproject, waarbij zonnecellen van AEG-Telefunken worden toegepast. De firma neemt ook intensief deel aan internationale projecten van de eerstvolgende jaren, zoals de Duits-Amerikaanse zonnepionier HELIOS en de Canadese verbindingssatelliet CTS.

De ESRO-IV tijdens de voorbereidingen tot de lancering, geplaatst op de top van de viertrapsraket SCOUT, die hem in zijn baan op 280 ...1100 km zal brengen. Duidelijk zijn de zonnecellen aan de buitenzijde zichtbaar, welke met 4000 stuks de totale boordenergie leveren.



Doorbraak op de Digitale Paneel Meter markt

De eerste DPM met een vloeibaar kristal display op de Nederlandse markt

Het zal ongetwijfeld bekend zijn, dat het aanbod van DPM's steeds groter wordt. We hoeven de advertentie pagina's er maar op na te slaan om de juistheid hiervan te zien bevestigd.

DPM's bezitten enkele significante voordelen t.o.v. de gewone aanwijzende instrumenten, waarbij de nauwkeurigheid wel de belangrijkste is. Echter in sommige gevallen wordt aan de nauwkeurigheid niet zoveel belang gehecht als aan de afleesnauwkeurigheid. Ook hier is de DPM duidelijk superieur. Parallax fouten zijn immers onbekende begrippen bij dit type meter.

De kostprijs was de enige belemmering die een grote doorbraak in de weg stond. Maar als er een markt voor is, worden de belemmeringen geleidelijk vanzelf uit de weg geruimd. Zo ook hier en indien dit aspect van de elektronica de interesse van de lezer heeft, zal de loop van de ontwikkelingen, waarschijnlijk met enige verbazing zijn gevolgd. Vandaar, dat wij dan ook enige aandacht willen schenken aan de volgende interessante ontwikkeling.

Tekelec-Airtronic komt namelijk begin van dit jaar uit met een wel heel bijzondere DPM conceptie. Deze DPM is om meer dan een reden interessant, we noemen u de volgende aspecten:

- het eerste echte vloeibare kristal display op de Nederlandse markt.
- diverse uitvoeringsvormen, zoals 2 $\frac{1}{2}$; 3 $\frac{1}{2}$ en 4 $\frac{1}{2}$ digits, met nauwkeurigheden van resp. ca. 0,25%, 0,1%, 0,01%.
- prijzen welke vooral de heren inkopers zullen interesseren; tot nu toe de, voor zover bij ons bekend, laagste.
- ieder type kan in 13 verschillende uitvoeringsvormen worden geleverd, t.w. 5 typen voor de spanningsbereiken en 8 typen voor diverse stroombereiken.
- de bereiken zijn eenvoudig om te zetten, d.m.v. andere weerstandsverzwakkers, welke zijn ondergebracht in DIL behuizingen.



zingen. Deze DIL's kunnen, omdat ze in een voetje zijn geplaatst, simpel worden uitgewisseld.

De schakeling van deze DPM is geheel samengesteld uit LSI circuits, wat waarschijnlijk ook de reden is dat dit instrument zo goedkoop is. Het geheel bezit een eigen netvoeding en neemt slechts ca. 900 mW op. Hiervan gaat 500 mW naar het lampje, dat achter de display is geplaatst. Het display is zoals vermeld, een vloeibaar kristal veld effect type. Bij dit type display vermindert de vertroebeling van de vloeistof indien een veld wordt aangelegd. Door achter het display een lichtbron te plaatsen, is in principe de helderheid te bepalen.

Het is in dit kader ook heel simpel om de kleur ervan te wijzigen. Tekelec levert hiervoor drie kleurfilters welke achter het display raam kunnen worden geschoven. Voor portabel instrumenten vervalt het lampje, dat wordt vervangen door een reflector, waardoor aflezing in het donker uiteraard niet meer mogelijk is. De hoogte van het display is ca. 18 mm.

Wat ons bijzonder interesseert is de levensduur van het vloeibare kristal display, daar de berichten omtrent relatief korte levensduur bij veel leveranciers de beweegreden was om het nog maar eens een poosje aan te zien. Volgens de importeur is de levensduur zeker 30 000 tot 40 000 uren, waarbinnen, in tegenstelling tot een ander vloeibaar kristal type, het display niet vertroebelt, doch een constante helderheid blijft bezitten.

Er zijn, volgens de importeur, nog diverse andere relevante aspecten aan deze DPM, welke het tot een veelzijdig en universeel instrument maakt. E.e.a. valt echter buiten het kader van dit artikelje.

Inl.: Tekelec-Airtronic, Amsterdam.

Ontvangen brochures

Van **Vlessing Trading**, Vianen ontvangen wij documentatie van hun in de Benelux vertegenwoordigde fabrieken:

Microsystems Int. Ltd. - short form bulletin

SKS - data sheet voor prom programmer

Energy Conversion Devices, Inc. - o.a. Ovonic RMM

SCS Microsystems, Inc. - o.a. decoders/drivers

Inselek - o.a. SOS/MOS

Vlessing Trading, Vianen, heeft per 1 dec. '72 de vertegenwoordiging van Harris Semiconductor.

Van **Parker-Hannifin N.V.**, Schiphol, ontvangen wij een overzicht van het produktprogramma d.m.v. catalogus 0093, handelend over pneumatiek, hydrauliek, verbindingen en afdichtingen.

ITT Standard Nederland, Rijswijk, zond components information no. 10/11, waarin vlakke-, reed DIL-, diafragma- en droge reed-relais zijn opgenomen.

Gegevens over een 64-positie CRT, waarin naast de standaard USACII of EBCDIC-code elke gewenste tekst

kan worden geprojecteerd, ontvangen wij van **Radior Electronics**, Hilversum. Ook 7-segment indicatoren, al dan niet via driver/decoders, zijn in 3 uitvoeringen leverbaar. Van IEE is de serie 7000 vloeibare kristallen-indicator, welke in 3 $\frac{1}{2}$ digituivoering leverbaar is tegen redelijke prijs.

Van **Inelco**, Amsterdam, ontvangen wij een brochure waarin de complete lijn RCA power hybrid circuits beschreven staan. Deze publikatie, de PHC-600, bevat gegevens van lineaire versterkers met stromen tot 7 A, serie spanningsregelaars voor 5, 12 en 15 V met 1% en 3% regulatie, darlingtenschakelingen met stroomversterking van minimaal 650 bij 2 A, arrays en building blocks voor grote stromen.

Van **Klaasing Benelux N.V.**, Breda, ontvangen wij een product guide supplement '72, waarin o.a. een overzicht van de dual monolitische FET's en -bipolaire transistoren, Op-Amps, D/A en A/D converters, multipliers/dividers, zowel modulair als monolitisch, van Analog Devices, Van Torque Systems Inc. een brochure over DC vermogensversterkers en DC servo motoren.

Het volledige programma zend-

industriële buizen, professionele kathodestraalbuizen, microwave buizen en -eenheden, zijn ondergebracht in een drietal boekwerkjes van de M-O Valve Comp. Ltd., Lid van de G.E.C. Electronic Tube Co. Ltd. Hiertoe behoort ook de English Electric Valve Co. Ltd., waarvan wij eveneens een catalogus ontvangen. De vertegenwoordiger is **Sait Electronics Nederland**, Rotterdam (Z) die ook synthesizers van Adret Electronique (application note 26) en andere digitale instrumenten levert.

Van de N.V. Agentuur en Handelsmij. van **Delden**, Boskoop, ontvangen wij een opsomming van het leveringsprogramma, waarin elektronische componenten, legeringen, keramiek, fluitin, precisie stemvork oscillatoren, freq. delers en multiplicatoren, enz. zijn opgenomen.

Ook **Isolectra N.V.**, Rotterdam, stuurde in een brochure haar programmaoverzicht, welke in een 7-tal rubrieken zijn verdeeld, zoals zwakstroom/telecommunicatie, componenten, sterkstroom, installaties, isolatie, chemie en Dymo.

Hewlett Packard, Amsterdam, geeft in een korte brochure een overzicht van het oscilloscoop-programma.

Geïntegreerde DIL-weerstanden, die van buitenaf instelbaar zijn door soldeerverbindingen, zijn verkrijgbaar bij **Bourns N.V.**, Den Haag. Vraag naar de SFR (selectable fixed resistor), model 4002, brochure.

Reinaert Electronics, Blasiusstraat 14-16, Amsterdam-Oost, zond een prijslijst met een enorme hoeveelheid dumpapparatuur, zowel getest als ongetest leverbaar.

De Nordmende-meetapparaten catalogus 72/73 is verschenen bij **Koelrad N.V.**, Amstelveen.

In „snelvel" no. 14 van **Technmatlon** een nieuwe opto-isolator van Monsanto.

Type MCA-8 is een foto-gekoppeld paar, bestaande uit een licht- en emitterende diode en een silicium fotodarlington. Tussen beide delen bevindt zich een luchtspleet, zodat dit type kan worden gebruikt als optische schakelaar. Snelvel no. 15 behandelt de MCT-9, een opto-isolator voor 2 kV met een zeer lage koppelcapaciteit van 0,4 pF en een snelle fototransistor in axiale behuizing.

Toepassing voor koppeling TTL/TTL, climatie van aardlus- en spanningspieken, verder voor lijnontvangers.

Opto-elektronica

C. Geilman

Foto-Halfgeleiders

Uitg. Kluwer-Deventer. Prijs f 16,50. 147 pag., 142 figuren

De opto-elektronica is een vakgebied dat de laatste tijd steeds meer van zich doet spreken, hoewel de doorsnee-elektronicus met deze materie maar matig op de hoogte is. Hier kan dit boekje een goede gids zijn, want het gehele scala van de foto-halfgeleiders passeert de revue op een wijze die voor elke technicus begrijpelijk moet zijn.

Na een inleiding in de lichttheorie worden achtereenvolgens o.a. behandeld: fotoweerstanden, fotodioden, foto-transistoren, foto-darlingtonen, foto-thyristoren, foto-FET's, LED's, laserdioden, opto-isolatoren en displays. Ook de fysische grondslagen komen goed uit de verf, zodat dit werkje zijn weg wel zal weten te vinden.

W. Olthoff

Moderne fysica

Gradmann U. & Wolter H.

Grundlagen der Atomphysik

Uitgave: Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt/Main, 1971. 304 p. (15,3 x 22 cm) 138 fig. 15 tabellen, prijs: DM 19,80

Alleszins een mooie aanwinst voor de reeks „Studien-Texte“ die door deze uitgeverij ter beschikking van de hogeschool-studenten wordt gesteld. Het boek werd voor studenten geschreven, die reeds een inleidende cursus over fysica en wiskunde hebben gevolgd en heeft als bijzonder doel een nauwsluitende voorstelling te geven van de basis-experimenten en theoretische grondslagen, waarop de quantenmechanische atoomfysica steunt en bijv. de vergelijking van Schroedinger op grond van eenvoudige voorbeelden te discuten. Achtereenvolgens maken we kennis met de atomaire structuur van elektriciteit en materie, met de diverse atomaire bouwstenen: elektronen en ionen, met de fotonen en met het werkings-quantum van Planck, met het atoommodel van Bohr-Sommerfeld, met de golfmechanica, met de elektronen-spin en het principe van Pauli. Dit leidt ons dan in tot een algemene samenvatting van de vastestof-fysica (de elementaire metaal-elektronentheorie van Drude) en Sommerfelds elektronentheorie, waarna eindelijk de kernfysica wordt aangesneden. We krijgen tot slot heel wat interessante opgaven om te bewijzen dat we alles degelijk hebben begrepen.

Ir. Van Dijk

Computertechniek

Stapleton G. F.

Beginner's Guide to computer logic

Uitgave: TAB Books, Blue Ridge Summit, Pa, 1971. 192 p. (14 x 22 cm) 112 fig. talrijke tabellen, prijs: doll. 7,95

Dit boekje is bedoeld als een praktische inleiding tot de logica en de computersystemen. Het wil de basisbegrippen van de logica bondig verklaren en deze begrippen demonstren met behulp van constructieplannen voor verschillende logische schakelingen en computer-subsystemen. Achtereenvolgens krijgen we in deel I: 1) verklaring van enkele basisbegrippen; 2) computers en codes; 3) digitale logische bewerkingen; 4) digitale logische bewerkingen; 5) hoe combineren we die verschillende schakelingen?; 6) logische toepassingen.

Deel II geeft dan praktische bijzonderheden over: 7) de bouw van logische projecten; 8) ontwerpen, bouwen en in werking stellen; 9) zelfbouw van afzonderlijke logische ketens; 10) experimenten met RTL-ketens; 11) experimenteren met DTL-ketens.

Het boek is vooral voor zelfstudie aangewezen: de tekst is doorspekt met dik-omlijnde samenvattingen, die de lezer in staat stelt regelmatig, zoals in een geprogrammeerde tekst, te controleren wat hij in feite heeft begrepen en in zich opgenomen.

Ir. Van Dijk

Cassell D. A.

Introduction to computer-aided manufacturing in electronics.

Uitgave: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1972. 248 p. (15,5 x 23,5 cm) 50 fig. prijs: PST: 6,25

Tot de belangrijkste toepassingen van de computer behoren zeker, naast de CAI (computer-aided-instruction), de CAD (computer-aided-design) en de CAM (computer-aided manufacturing), waarvoor dit boek vooral een „inleiding“ wil zijn en wel meer bepaald dan voor de door een computer gestuurde fabricage in de elektronica. De auteur beschouwt de huidige in gebruik zijnde manuele en automatische fabricagetechnieken om daarna vooral de rol van de minicomputer te belichten bij het automatiseren van de fabricage van elektronische apparaten.

Bijzondere aandacht wordt daarbij geschonken aan de praktische aspecten, zoals het kostenprobleem en de keuze van de stuurapparatuur. Naast de „hardware“ wordt ook vooral het „software“-probleem onder ogen genomen, de mogelijkheden en de begrenzing van de diverse computertalen. Zeer belangrijk is het hoofdstuk 5 waarin de technische mogelijkheden van de computerisering wordt ontleed, gevolgd door de beheersobjectieven en verantwoordelijkheden, de planning en kostenraming en eindelijk ook een toekomstbeschuwing van de economische, de technologische en de organisatorische sfeer.

Ir. Van Dijk

Leyder R.

De invoering en het beheer van de Computer in de Onderneming

Uitgave: Standaard Wetenschappelijke Uitgeverij, Antwerpen-Utrecht 1971

158 p. (16 x 24 cm) niet geïll.

De auteur beoogt met dit boek een bijdrage te leveren tot de oplossing van de problematiek waarmee het

moderne bedrijfsleven te kampen heeft inzake administratieve automatisering. Hij splijt daartoe het introductieproces van een computer in het bedrijf in vier fasen: 1) de verkenningfase, 2) de decisiefase, 3) de acquisitie-fase en 4) de implementatie. Achtereenvolgens wordt getracht voor de potentiële computergebruiker een beeld op te hangen van de toepasbaarheid van de computer in de onderneming.

De potentiële computergebruiker beslist na die „verkenning“ een grondig onderzoek uit te voeren omtrent de toepassingsmogelijkheid in de onderneming. Hij besluit dat het gecreëerde informatiesysteem het best wordt gerealiseerd door het gebruik van een computer in eigenbeheer. Daarna staat hij voor de keuze van het geschikte personeel: de verschillende EDP-functies worden omschreven en een aantal vuistregels worden geformuleerd betreffende het aantal nodige EDP-personeel en hun kwalificaties. In 68 tabellen worden die verschillende problemen overzichtelijk samengevat, zodat wij als besluit van deze bespreking kunnen stellen: dat iedere onderneming die met de keuze van een computer geconfronteerd wordt dit boek grondig zou moeten bestuderen.

Ir. Van Dijk

Rauner F. & Trotter J.

Computer-gestueerde Unterrichts

Uitgave: Berliner Union (Kohlhammer) 1971. 228 p. (14,2 x 23,2 cm) 71 fig. Prijs: DM 19,80

Een voor de toekomst belangrijke toepassing van de computer is de CAI (computer-aided instruction) of het door de computer gestuurd onderricht. Dit boek is in grote mate de tussenbalans van een zeer belangrijke proef, die in Duitsland als „ALCU“-project doorgaat in de „Holder-Egger“-school. Het is een beroeps-schoon voor elektrotechniek uit de Wedding-sector van Berlijn. Als sturende computer dient daarbij het door de fa. Nixdorf ontwikkelde „Bakalaurius“ leersysteem in combinatie met het computer-model 820: Heel dit project (ALCU) wordt in bijzonderheden beschreven evenals de voornaamste ervaringen die er mee werden opgedaan, zodat al vast alle onderwijsinstellingen die zich in die richting willen bewegen er goed aan doen kennis te nemen van deze resultaten, vooral waar daarbij ook de nieuwe taak wordt besproken van de leraar, van zijn taak als programmeur en meteen ook van zijn nieuwe „rechterhand“: de „onderrichtstechnicus“.

Het boek behandelt verder de ontwikkeling van het leerprogramma en de inzet ervan als geprogrammeerde visuele leergang en geeft enkele beschouwingen daarover weer vanuit het standpunt van de leraar en van de student.

Ir. Van Dijk

Rechberger H.

Computer-Technik - leicht verständlich

Uitgave: Verlag f. Eadio-Foto-Kinotechnik, Berlin 52, 1971. 227 p. 615,5 x 21 cm) 78 fig. 16 tabellen, prijs: DM 32,-

We hebben tot hertoe nog maar weinig „inleidende“ werken ontmoet, die zo logisch in elkaar zitten en zo bondig, systematisch en klaar alle facetten van de computertechniek belichten. Aan tekstindeling, tekeningen, duidelijke formuleringen ... merkt men ogenblikkelijk dat we hier een specialist in de systeemanalyse als auteur aan het woord hebben, die daarbij ook als leraar over uitzonderlijke pedagogische kwaliteiten beschikt. Na enkele grondbegrippen uit de informatietheorie te hebben verklaard (analoge en digitale signalen, serie- en parallel-principe, ...) worden de bouwelementen en hun basisschakelingen in verband met de erdoor te verrichten functies ontleed, evengoed als de rekenregels van de schakelalgebra, de geheugenschakelingen. Dan worden we ingeleid tot de getallenvoorstelling en bewerking voor de computer en wordt de werkwijze verklaard van een model-computer en wordt daarop een eenvoudige programmering ingeefend: we maken kennis met verschillende computertypen, met de parallel-programmering, met het „wat?“, „hoe?“ en „waarom?“ van de programmeertalen, met de foutendiagnose door de „hardware“ en de „software“ en krijgen eindelijk ook nog een verklarend anglo-amerikaanse vakwoordenlijst en een korte bibliografie.

Ir. Van Dijk

Naslagwerk

Johannsen KI.

AEG-Hilfsbuch 1 (Grundlagen der Elektrotechnik)

Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1972. 564 p. (16 x 22 cm) 336 fig. 334 tabellen, prijs: DM 43,80

Een naslagwerk van de goede soort, dat in meerdere delen zal verschijnen, waarvan dit eerste deel: de algemene grondslagen van de elektrotechniek op het oog heeft. Zegge dat daarin nu eens al het wetenswaardige is bijeengebracht, van de geschiedkundige ontwikkeling van de elektrotechniek, tot de elektrische inrichtingen voor de informatica en de thermodynamica toe. Zelfs de internationale decimale klassificatie (DK) komt er in voor, maar ook de fysische constanten, de chemofysische karakteristieken van de metalen, de vaste werkstoffen, de meeteenheden, de symbolen, de wiskundige tabellen: van logaritmen over integralen en hyperboolfuncties, gamma- en Bessel-functies, tot Laplacetransformatie, de theoretische grondslagen van de elektrotechniek, de elektrische machines, de transformatoren en smoorspoelen, de laag- en hoogspannings-schakelapparatuur, de elektrische inrichtingen voor de informatieverwerking, de isoleerstoffen, de elektrische verwarmingstechniek... terwijl dan nog in aanhangsel de revue wordt gepasseerd van de talrijke schakeltkens die in de diverse gebieden van de elektrotechniek aan bod komen. Het spreekt van zelf dat zo'n rijke inhoud een uitgebreid alfabet-index de weg naar de „details“ moet wijzen.

Ir. Van Dijk

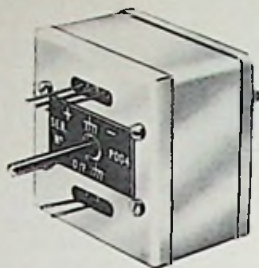
Capacitieve draaiingshoekopnemers, noviteit van Jackson Brothers

De levensduur van haar nieuwe capacitieve draaiingshoekopnemers is volgens Jackson Brothers praktisch onbegrensd.

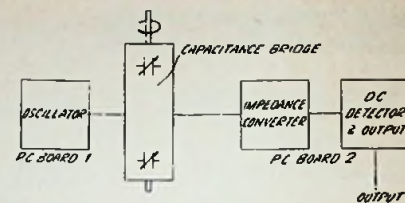
De opnemers zetten de hoekpositie van een as om in een gelijk- of wisselspanningssignaal volgens een nieuw principe dat is gebaseerd op het variëren van een capaciteit. Dit biedt verschillende voordelen t.o.v. de gebruikelijke methoden, met weerstandswaardewarmer. In de eerste plaats spelen de problemen betreffende slijtage, wrijving en ruis, welke vastzitten aan het gebruik van (mechanische) sleepcontacten; het draaimoment dat benodigd is om de as juist in beweging te brengen bedraagt minder dan 2 g.cm. Ten tweede verandert het uitgangssignaal continu in plaats van stapsgewijs zoals dat het geval is bij draadgewonden potmeters. Ten derde hoeft het verband tussen uitgangssignaal en hoekverdraaiing niet per sé uitsluitend lineair te zijn. Het wijzigen van de vorm van het capacitieve element is op zich al voldoende om het uitgangssignaal vrijwel elk gewenst verloop te geven - b.v. logaritmisch, sinusoidaal, kwadratisch - zonder dat daarvoor extra schakelingen nodig zijn.

Qua mechanische opbouw doet het capacitieve element sterk denken aan een variabele platencondensator. Het bestaat uit twee vaste platen, door lucht geïsoleerd van de

draaibare plaat, welke op de aandrijfas is gemonteerd en tussen de vaste platen door kan draaien. Wanneer de as wordt rondgedraaid, verandert de capaciteit tussen de vaste platen overeenkomstig de vorm van de platen.



De capaciteit als zodanig wordt niet gemeten. In plaats daarvan wordt er een HF-signaal toegevoerd aan één van de vaste platen. De signaalgrootte aan de andere plaat hangt vanzelfsprekend af van de capaciteit tussen beide. Het verkregen signaal wordt versterkt en hetzij rechtstreeks gebruikt, dan wel - hetgeen gebruikelijker is - gedetecteerd, waarbij een gelijkspanning ontstaat. Selectie tijdens de fabricage op versterking en signaalniveau maakt het mogelijk verschillende typen aan te bieden, waarmee analoge of cijferindicatoren, schrijvers, dataloggers of meet- en regelapparatuur rechtstreeks kunnen worden gestuurd. In standaarduitvoering bevat de opnemer een ingebouwde oscillator welke een 10 kHz vierkantsgolf produceert. Daarnaast zijn



typen met andere frequenties en golfvormen verkrijgbaar; verder bestaat de mogelijkheid om een extern wisselspanningssignaal te gebruiken. In zijn eenvoudigste vorm kan men de opnemer dus beschouwen als een wisselspanningspotmeter: in combinatie met een ingebouwde oscillator toegepast, kan hij het opgewekte wisselspanningssignaal met vaste frequentie elke gewenste amplitude geven, of een HF-signaal van buitenaf in sterkte variëren, evenredig met de asverdraaiing. De opnemers bezitten in standaarduitvoering een gevoeligheid van meer dan 10 mV per graad asrotatie (bij een belastingsweerstand van 10 kΩ en een nauwkeurigheid van 0,2%). De benodigde + en - 9 V voedingsspanningen dienen goed gestabiliseerd te zijn. Het werktemperatuurgebied loopt van -20 °C tot +70 °C, terwijl een mu-metalen huis voldoende bescherming biedt tegen velden van buitenaf. De afmetingen zonder de as bedragen 44 x 44 x 32 mm en de opnemer weegt 130 g.

Enkele belangrijke toepassingen tot besluit: torsiebalansen, pendules, draaibare antennes en navigatie-apparatuur. Inl.: Teragram, Maarn.

Bourns brengt snelle A/D omzetter van PMI

De nieuwe, laag geprijsde stappenbenaderings A/D-omzetter van Precision Monolithics Inc. zet 8 bits in maximaal 4 μs om met een niet-lineariteit van ten hoogste ± 1/2 minstwaardige bit over het gehele temperatuurgebied van -25 tot +85 °C. Het grote aantal beschikbare uitvoeringen maakt het mogelijk voor iedere toepassing een type te kiezen dat optimaal beantwoordt aan de daarbij gestelde eisen. Zo zijn leverbaar uni of bipolaire uitvoeringen met standaard of gebufferde (10¹¹ Ω) ingang en een tempera-



tuurcoëfficiënt van ± 15, 30, 60 of 120.10⁻⁶/°C. Alle omzetters hebben een ingebouwde klokoscillator, doch kunnen te-

vens van buitenaf worden gestuurd. Er is zowel een serie- als een paralleluitgang aanwezig, evenals MSB en LSB. De voedingsspanning kan liggen tussen ± 12 en ± 18 V, terwijl de maximale warmte-afgifte 1,85 W bedraagt. De „voorkeursversie“ aim AD-0801 biedt dezelfde mogelijkheden maar is met een omzetsnelheid van 8 bits in max. 12 μs wat langzamer. De kleine afmetingen, gunstige prijs en hoge nauwkeurigheid over een breed temperatuurgebied maken beide typen aantrekkelijk voor A/D toepassingen waarbij vooral grote snelheid wordt gevraagd.

Inl.: Bourns (Nederland) - Den Haag

Testatran transistor/diode goed/fout-tester

Temidden van een snel ruimer wordend aanbod van steeds compactere en elektrisch verfijndere halfgeleider-testers is nog onlangs een recht-toe-recht aan goed/fout-tester op



de markt verschenen. Testatran is de naam van deze transistor/diode tester met de afmetingen van een (flinke) staafzaklantaarn. Doorlaat- en spertoestand van PNP- en NPN transistoren alsmede dioden kunnen worden beproefd. Gemonteerde halfgeleiders kan men in de schakeling testen, uitsolderen is dus niet nodig; voor losse exemplaren is er een aanpassingsmoertje met een 3-contactenbusje aan het ene uiteinde - dit wordt op de teststiften geschoven - en 3 klemmetjes, welke met de aansluitdraden van de halfgeleider worden verbonden aan het andere uiteinde. Dit snoertje behoort tot de standaarduitrusting. De testprocedure is uiterst simpel: de polariteitsschakelaar wordt, overeenkomstig het te testen type, op „PNP“ of „NPN“ ingesteld. Vervolgens drukt men de geveerde teststiften, welke van roestvrij staal

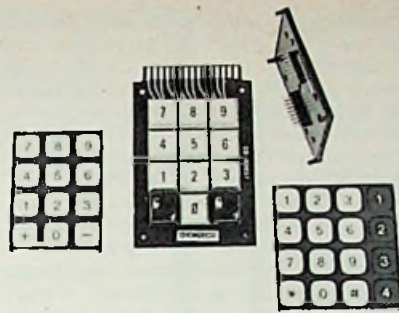
zijn vervaardigd en in TO-5 configuratie opgesteld, tegen de desbetreffende soldeerpunten op de foliebedradingkaart. Als alles goed is, spert de transistor/diode en gaat het goed/fout-indicatielampje niet aan. Is dit laatste wel het geval, dan wijst dit op een kortsluiting. Nu wordt de testknop ingedrukt, waarbij de halfgeleider in geleiding wordt gebracht en het lampje moet oplichten. In geval van een onderbreking blijft deze reactie achterwege. Op deze wijze zijn transistoren en dioden met onderbrekingen of kortsluiting zelfs voor ongeschoold personeel gemakkelijk op te sporen. Tijdens het beproeven blijft de stroom van collector naar emitterstift beperkt tot 10 mA bij een spanning van 3 V, terwijl de spanning tussen emitter- en basisstift niet boven de 1 V komt. Bij deze veilige waarden zal vrijwel geen enkele halfgeleider sneuvelen.

Het instrument wordt gevoed uit een 3 V-batterij en is ondergebracht in een behuizing van onbreekbare kunststof. Het gewicht bedraagt 150 g.

Inl.: BUCO, Eindhoven.

Geleidende kunststoffen contactmateriaal in druktoetschakelaars

De toepassing van geleidende kunststoffen als contactmateriaal voor schakelaarcontacten opent een nieuw hoofdstuk in de contacttechnologie. Cluromerics, specialist op het gebied van geleidende kunststoffen voor afscherming en afdichting, heeft dit unieke contactprincipe voor het eerst verwezenlijkt in twee series druktoetsentableaus. De typen uit de superplatte serie „EF” zijn slechts 4 mm hoog en hebben een slag van 0,1 mm, voor zover men hier nog van een „slag” kan spreken. In de „EB”-serie hebben de tableaus een hoogte van 32 mm inclusief toets;



de drukschakelaars maken een slag van 3,8 mm. De tableaus zijn als volgt opgebouwd: Op een kaart met overeenkomstig de code-

ring daarop aangebrachte geleidebanen ligt een isolerend kunststofmasker en daarop een elektrisch geleidend elastomeer. Elke druktoets valt in een uitsparing van het kunststofmasker en maakt het gewenste contact. Naast de gunstige prijs zijn als belangrijkste voordelen te noemen de extreem lange levensduur van 1 miljoen schakelacties, de zeer lichte bediening en het feit, dat de codering - tot 4 bits per toets - rechtstreeks op de schakelaar kan plaatsvinden.

Toepassingen liggen op het gebied van taferekenmachines, machinesturing, copiermachines, oproepinstallaties, dataterminals enz. Vert.: Nederland: Rodelco - Den Haag. België: C. N. Rood - Brussel.

Nieuwe dioden in het Philips programma

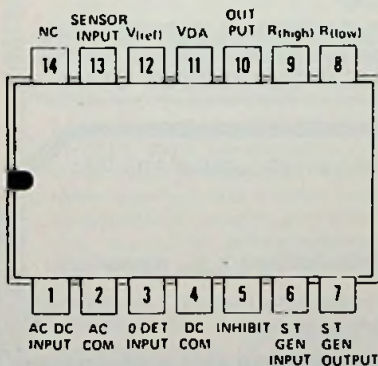
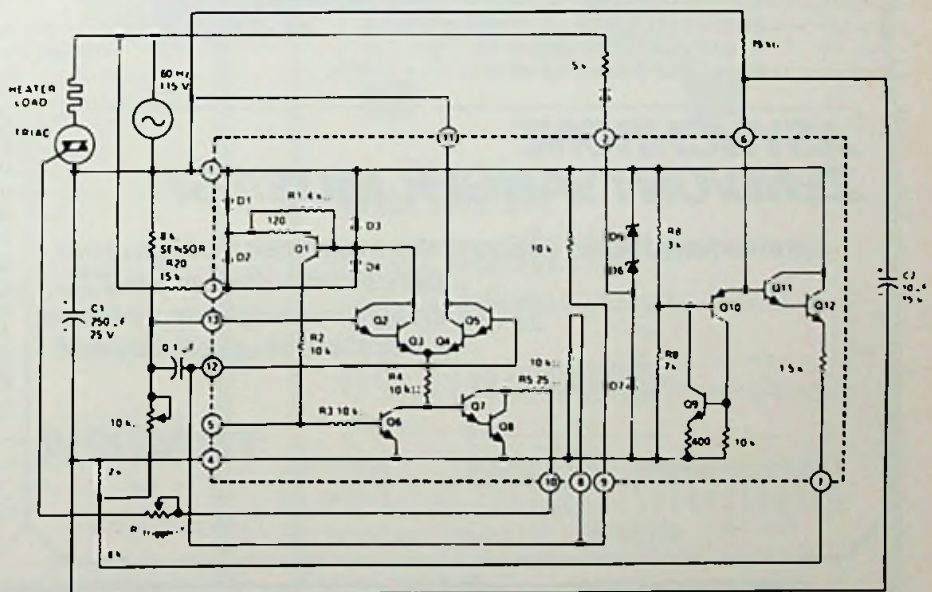
Philips heeft aan haar halfgeleiderdioden programma twee typen schottky barriërdioden toegevoegd: de 195BAY en de 826BAY. De 195BAY is in vier uitvoeringen verkrijgbaar (i.v.m. de ruis) en vervaardigd volgens de z.g. planarfabricage waardoor een grote mate van betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid is verkregen. De kleine omhulling van metaal en keramiek is hermetisch gesloten. De 826 BAY is vooral bedoeld als

detector voor kleine signalen en als mengdiode met een lage eigen ruis voor frequenties in de microgolfband. Verder heeft Philips de BYX71 ontwikkeld: een gelijkrichtdiode welke o.m. geschikt is in choppers en als terugslagonderdrukkingsdiode in TV. De gemiddelde stroomsterkte mag 6A bedragen. Voor gelijkrichttoepassingen met gemiddelde stromen tot 10 A is de BYX72 ontwikkeld. Nieuw is voorts de variabele capaciteitsdiode BB 117 welke bestemd is voor het automatisch corrigeren van de oscillatorfre-

quentie in de kanalenkiezer van TV-apparaten. Aan het programma universele dioden heeft Philips de typen BAV19, BAV20 en BAV21 toegevoegd. Deze planaire-epitaxiale siliciumdioden zijn ondergebracht in de kleine DO-35 omhulling. Tenslotte is de serie mengdioden voor zeer hoge frequenties uitgebreid met twee subminiatur punt-contactdioden voor mengschakelingen waarbij gunstige ruiseigenschappen zijn vereist. Deze nieuwe typen, de AAY39 en de AAY39A verschillen onderling in ruis.

Geïntegreerde nuldoorgang-vermogensschakelaar

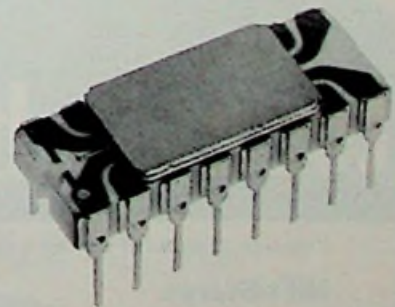
Temperatuurregelaar, lichtgestuurde schakelaar, motor-toerentalregelaar, verlichtings- of relais-stuurschakeling, spanningniveau-afhankelijke schakelaar zijn slechts enkele mogelijkheden binnen het ruime toepassingsgebied van de SN 7240N van Texas Instruments. Deze geïntegreerde nuldoorgang-vermogensschakelaar is, dankzij een ingebouwde zaagtandgenerator geschikt voor proportionele regeling van thyristoren en triacs. De veelheid van gebruiksmogelijkheden wordt mede bepaald door de grote verscheidenheid aan in- en uitgangen. Aan de ingangen liggen verschilversterkers. De schakeling kan worden gestuurd met een wisselspanning en beschikt over een „ingebouwde” hysteresis.



Het schema geeft als toepassingsvoorbeeld een proportionele temperatuurregeling met behulp van de ingebouwde zaagtandgenerator. Verder is hierbij het aansluitschema afgedrukt. Int.: Texas Instruments Holland - Schiphol centrum.

Programmeerbaar uitleesgeheugen met toegangstijd van 35 ns.

Het nieuwe type 2601 van Intel is een veld-programmeerbaar uitleesgeheugen voor hoge snelheden. Om deze hoge snelheden te kunnen bereiken heeft men gebruik gemaakt van de bipolaire techniek. De ingangen zijn DTL- en TTL-aangepast en het geheel is georganiseerd als 256 woorden van 4 bits. De 3601 is speciaal geschikt voor toepassingen in apparatuur waarbij het nodig is het programma in het geheugen snel te kunnen veranderen. Deze kan zonder meer worden

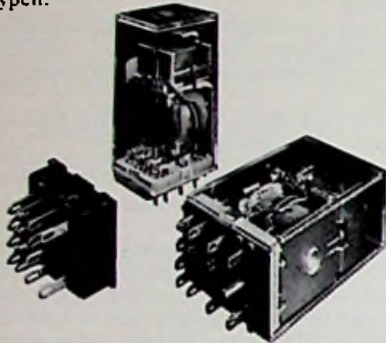


gebruikt in plaats van het bipolaire type 3301. Vert.: Inelco Amsterdam-Brussel

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

De Duitse relaisfabrikant Zettler, die met meer dan 50 basis typen al kon bogen op een breed produktenscala heeft haar aanbod in deze sector door samenwerking met de Franse firma TEC nog aanzienlijk weten te vergroten.

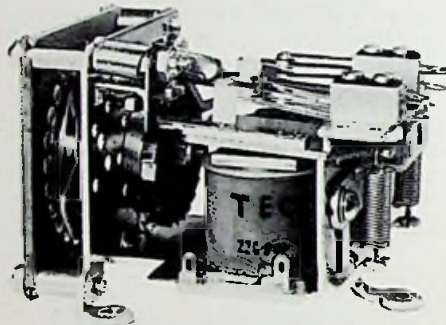
Naast relais voor algemeen gebruik in industrie en huishouden vermeldt het TEC-programma ook een aantal minder gewone typen.



Als eerste noemen we twee registerrelais met twee stabiele schakeltoestanden voor het „vasthouden” van alle mogelijke soorten besturingsprogramma's. Een gelijk- of wisselstroomimpuls met een duur van slechts 3 tot 12 ms is voldoende voor het inschakelen van de ene schakelpositie naar de andere. De geheugentoestand blijft gehandhaafd zonder energietoever van buitenaf; bij het uitvalven van de stroom gaat derhalve geen informatie verloren. Het bekrachtigingsver-

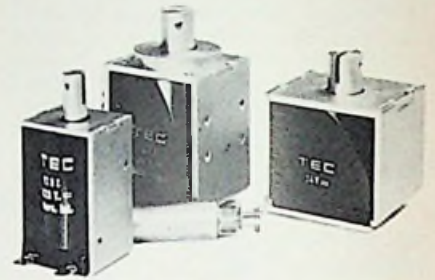
mogen van de aantrekspoel bedraagt 0,9 W, dat van de afvalspoel 0,8 W. De contacten (2 overschakel-, 1 rust- en 1 sluitcontact) mogen maximaal 3 A schakelen; wat betreft het te schakelen vermogen en de spanning over de contacten dienen resp. de volgende grenswaarden te worden gerespecteerd: 90 W =/300 VA en 30 V =/115 V∞.

Als contactmateriaal kan men kiezen hardzilver (met dun laagje goud overtrokken), zilvercadmiumoxide, zilver-palladium of goudnikkel. De verschillende testspanningen zijn als volgt gespecificeerd: contactcontact 500 Veff, contact-massa en spoel-massa 1500 Veff. De relais zijn onder type-nummer 1321 en 1324 in de handel. Ze zijn voorzien van een doorzichtig beschermkapje en verkrijgbaar met aansluitlippen welke in een voetje gestoken en waaraan eveneens kan worden gesoldeerd of met dunne pen-netjes voor rechtstreekse montage in folie-bedradingschakelingen. Eerstgenoemde uitvoering is op de voorgrond liggend op de foto



afgebeeld, de andere uitvoering recht-opstaand.

Stappenrelais met optel- of optel-af trek mechanisme vormen een tweede troef van TEC. Keus uit 24 of 40 posities, voorwaarts tellend, voorwaarts en terugtellend of voorwaarts tellend met terugstelmogelijkheid. De foto laat de betrekkelijk ingewikkelde constructie van een dergelijk relais zien.

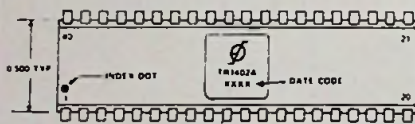


We besluiten deze greep uit het leveringsprogramma van TEC met een reeks bekrachtigings (elektro) magneten. Deze omvat rechthoekige en cilindrische anker trek magneten voor gelijk- en wisselstroombekrachtiging met inbouwwolumina van 10 tot 100 cm³. Hiermee zijn trekkrachten te bereiken tussen 16 en 390 p bij verplaatsingen van 0,75 tot 16 mm voor alle standaardspanningen. Het toepassingsgebied voor deze magneten waarvan de foto er enkele toont strekt zich uit van de gegevens verwerking tot aan de besturingstechniek.

Inl.: Zettler, Den Haag.

ASYNCHRONE ZEND/ONTVANGER MOS/LSI

kenmerkend voor: silicon poort techniek en lage drempel circuits, direct met TTL en DTL verenigbaar, externe weerstanden geëlimineerd.



0 130 MAX INCLUIDING
0 018 14C

TR1402A

General Digital

D.C. stabiel circuit, duplex of half duplex werking, automatische interne cynchronisatie van data en clock, automatische start-puls generering, gebufferde ontvanger en zend registers, volledig te programmeren in woord-lengte en snelheid, even of oneven polarisatie. PRIJZEN: fl. 150,- (bij enkele stuks) met grote korting bij meerdere stuks.



AD AURIEMA EUROPE NV.
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL
TELEFOON: 02963-3454

toon & beeld

Populair tijdschrift op het gebied van:

HiFi-Stereo
Video Audio
Bandopname

Vraagt een gratis proefnummer aan bij:

kluyer
technische tijdschriften b.v., deventer

Als adres is Antwoordnummer 7 voldoende.
Wij betalen de postzegel.

BON

NAAM:
ADRES:
PLAATS:

vraagt een proefnummer van T & B aan.

BELANGRIJKE FAILLISEMENTSVERKOPING

te houden in opdracht van Belanghebbenden en de Weledelgestrengste Heer Mr. R. A. van Sandick, advocaat en procureur te Amsterdam, in zijn hoedanigheid van Curator in het faillissement van

N.V. REGAM

Fabriek van Printplaten voor de Electro-Technische Industrie
Bloemendaalweg, Industrieterrein te Weesp

S. I. TROOSTWIJK en ARNOLD TROOSTWIJK

makelaars in machinerieën, beëdigde taxateurs-experts, Rokin 92-96 te Amsterdam, tel. 020-24 47 26, zullen op woensdag 31 januari 1973, des voormiddags om 10.30 uur in de zaal van Geref. Wijkcentrum „Hogewij“, Waarschapsstraat 3 te Weesp, ten overstaan van Notaris A. J. M. Luykx te Weesp, publiek verkopen:

VOLAUTOM. DUBBELZIJDIGE ETSMACHINE „Dea Yet Spray“, type 6100; halfautom. etsmachine „Dea“; dubbelzijdige borstelmaschine „Somaca“, type SBS/224F; strippermachine „Chemcut“, type 1500; platen spuitlakmachine EMW; vierdelig gegalv. bad, nikkel, goud en goudstreake; 2 metaalgelijkrichters „Hellas“, 8 Volt - 50 Amp.; 2 goudfiltererpompen „Surpra“; infra-rood droogtunnel: „Berkel“ snelweger.

GOLFSOLDEERMACHINE „Hollis“, type 200736; volautom. screenmachine „SPS“, type 3DS2; 2 screentafels, alum. screenramen; dampenafzuigventilatoren;

VOORRADEN CHEMICALIËN; „Phenol-Epoxy en Mica-play“ platen, roodkoperen platen; componenten;

VIERSPILLIGE PRECISIE SCHABLONEN BOORMACHINE „Heinz-Schmoll“, type ABH40 met autom. schakeling en afzuiging; éénspillige idem „Wessel“, type PCD; bovenslijpmachine „Meteor“, type KBS3; tafelboormachine „Rosa“, type 3; 2 tafelboormachines „Medding“; tweesteens slijpmotor „Super“; excenterpers „Ter Hart“, cap. 6 ton; pasgatenponsmachine „Miller“; universeel gatponsen; „Magna“ schuinstelbare bandschuurmachine;

PRECISIE GUILLOTINESCHAAR „Von Arx“, type KS820; guillotineschaar „Jorg“, type 4002F; cirkelzaagmachine „Rockwell“; poetsmachine „Stephan“;

DRIE-CYLINDER LUCHTCOMPRESSOR „Amero-Spray“, type DZN 1500 met lucht tank; één-cylinder luchtcompressor „de Backer“;

DOKA- en LABORATORIUMINVENTARIS w.o. reproductiecamera „Klimsch“; contactkast; vinidur ontwikkeltafel; elektr. precisie-balans „Mettler“, type H20; oscilloscoop „Tequipment“, type D43; microscoop „Tacon“; PH-meter; Volt- en ampèremeters; componenten-buigmachine; r.v.s. snelweger „Berkel“, type E, 8 kg.

KANTOOR- en KANTINE-INVENTARIS w.o. elektronische rekenmachine „Monroe“ 925; rekenmachine „Olivetti“ Divisumma 26GT; elektr. schrijfmachine „Facit“; schrijfmachine „Hermes“; doorlicht-teken tafel „Ceelen“ met „Zincor“ tekenmachine; brandvrije kast Escoliet; veel stalen kantoormeubilair; kantinetafels en stoelen; warme dranken automaat „Schwemer“, type AWH4; koffiezetapparaat „Melitta“;

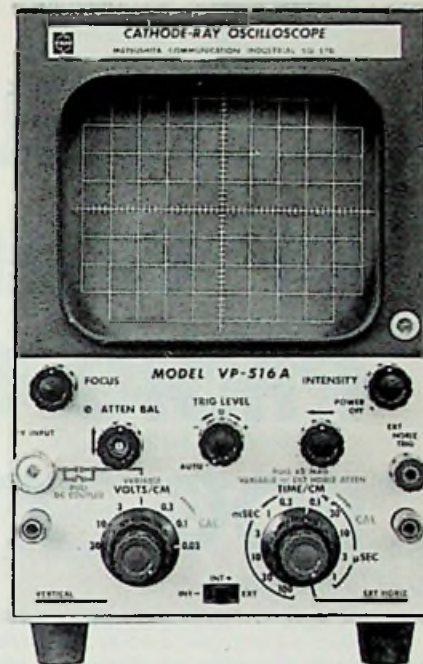
NISSENHUT, vloeropp. 11 x 5 mtr. met betonnen vloertegels.

TE BEZICHTIGEN op maandag en dinsdag 29 en 30 januari 1973 van 9 tot 16 uur en OP DE DAG VAN VERKOOP van 8 tot 10 uur a/d fabriek te Weesp.

CATALOGUS kan worden aangevraagd bij de makelaars

S. I. TROOSTWIJK en ARNOLD TROOSTWIJK

Postbus 3665 - Amsterdam. Tel. 020-24 47 26

**die moet u
gewoon hebben****national
matsushita
vp 516a
oscilloscoop**

groot scherm (8 x 10 cm)
bandbreedte: DC - 3 MHz
gevoeligheid: 30 mV/cm - 30 Vcm
in 7 gecalibreerde stappen
rotsvaste automatische triggering

f. 735.- excl. BTW

Volledige documentatie zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.
Koperwerf 30 - Den Haag
Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



LEEST UW BUURMAN OF VRIEND UW RADIO ELECTRONICA NOG STEEDS

U kent ze wel in uw omgeving die geïnteresseerd zijn in Radio Electronica en er nog steeds niet toe zijn gekomen zich te abonneren. Helpt u deze mensen een handje. Maak hen dan nu eindelijk eens abonnee van Radio Electronica. Wij belonen uw hulp met een handige opbergmap t.w.v. f 9,25 met de opdruk van het jaartal naar keuze, waarin u alle nummers van het jaar op volgorde kunt plaatsen.

*Laat u zich deze kans niet ontgaan.
Slinger uw kennis(sen) op de bon en pak die opbergmap*

BON

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica antwoordnummer 7 Deventer (een postzegel plakken is niet nodig)

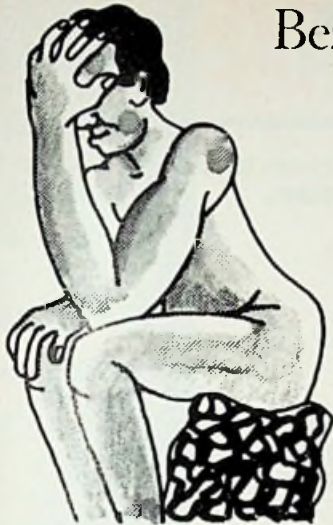
Ik geef op als nieuwe abonnee op
Radio Electronica

De Radio Electronica opbergmap met opdruk van
jaartal 19.... stuurt u gratis aan

NAAM
ADRES
PLAATS

NAAM
ADRES
PLAATS

Deze abonnee betaalt het abonnementsgeld
na ontvangst van uw acceptgirokaart.



Bezint eer ge
begint.

Sommige adverteerders denken eerst aan een landelijke campagne. En dan pas aan de steun in de vakbladen. Alsof een akker niet eerst geploegd moet worden, alvorens te zaaien en te oogsten. Plan vroegtijdig dit vaktijdschrift. Een NOTU*-tijdschrift. Dat zegt genoeg. Over kwaliteit, zekerheid en betrouwbaarheid.



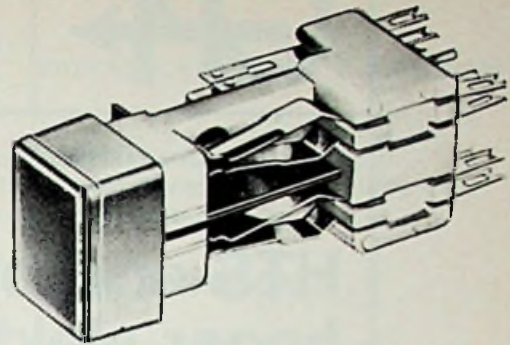
* Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers

MEDEDELING VOOR ONZE ABONNEES

Eind december heeft u de accept-girokaarten ontvangen voor de betaling van het abonnement op Radio Electronica over de periode 1 januari 1973 t/m 31 december 1973.

Wij verzoeken u vriendelijk de betaling zoveel mogelijk via deze girokaarten te doen geschieden. Wij danken u bij voorbaat voor uw medewerking.

Administratie Radio Electronica



RMD 941 (schakelaar met lichtindicatie)

Technische gegevens:

1. Contact materiaal: zilver alloy of paladium zilver.
2. Contactdruk: in ruststand 30 gram
in werkstand 40 gram
3. Contactfuncties: 2 wisselcontacten
4. Toegestane uitschakelvermogen onder belasting: 300 mA, 60V.
5. Mechanische levensduur: 1 miljoen schakelingen
6. Isolatie-weerstand: 50.000 Megohm
7. Maximum vermogen per signaallamp: 1W.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.



Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01612) 3131 - Telex 54114.



Firmanaam: _____ RE

Adres: _____

Plaats: _____

wenst uitvoerige documentatie, doe deze bon in een gesloten envelop. Adresseer als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V. Antwoordnummer 360 - Rijen/Breda.



Eusebiusbuitensingel 38,
Arnhem.

Onze relatie, Elektronica Opleidingen Dirksen te Arnhem, is van plan zijn didactische staf uit te breiden. Daarom zoeken wij contact met een

HTS-er E of hoger electronicus

Wij denken hierbij aan een figuur, die zich sterk tot het onderwijs voelt aangetrokken, zich zowel schriftelijk als mondeling goed kan uitdrukken en uiteraard goed met mensen kan omgaan. Tot zijn taak zal namelijk behoren het up-to-date houden en waar nodig het herschrijven van de schriftelijke cursussen. Ook bij de dagopleidingen zal hij ingeschakeld worden.

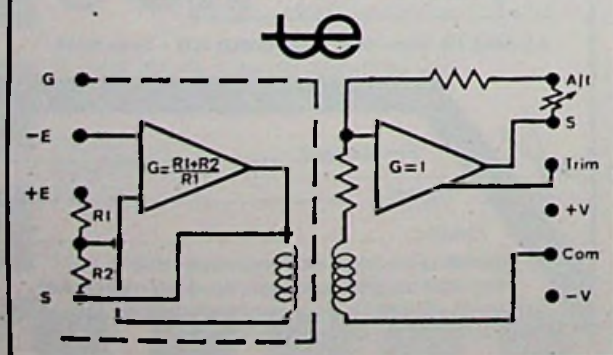
Wie enthousiast van aard is en voldoende perfectionistisch, wie de nodige uitdrukkingsvaardigheid heeft en over de gevraagde theoretische kennis beschikt, zal van harte welkom zijn in de staf.

Belangstellenden kunnen vooraf nadere informatie verkrijgen, door een studiegids aan te vragen via telefoonnummer 085 - 43 74 24.

Een uitvoerige schriftelijke sollicitatie kunt u zenden aan bovenvermeld adres, onder de letters ED/HE.

GELDERS PSYCHOLOGISCH INSTITUUT

AMPLIFICATEUR TD 200



ISOLATIE VERSTERKER TD200

Gain: 1/1000 x.
Drift: 10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Uitgang: 10 V/5 mA
Ingangsimpedantie: 100 000 Mohm
CMR: 174 DB gain=1000 voor 50 Hz
CMV: 2500 V continu, 5000 V max.
Settling time: 300 μSEC gain= 1000
Bandbreedte: 10 KHz full load
Lineariteit: 0.1 %
Stab. versterking: 150 ppm/ $^\circ\text{C}$
Prijs: f 630,- FOB
Voor uitvoerige documentatie:



tranchant électronique
DE WANDSTRAAT 17,
1020 BRUSSEL. TEL. 2/68 11 44.

ASSEMBLAGE •
MONTAGE •GEDRUKTE
SCHAKELINGEN •

CECO ELECTRIC

ATELIER VOOR
ELEKTRONICA

TEL. 03475-1655
POSTBUS 15
LOPIK

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmalig per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

Uw Imperial KTV doorwobben en afregelen
Telefoon 01727-4309 tussen 6 en 8 uur 's-avonds

Te koop aangeboden Heathkit Oscilloscoop type 10-102 zo goed als nieuw. Prijs f 300,- tel. 023-240303

Wie weet/heeft er voor mij (kritisch elektronisch ontwerper, 21 jr.) een baan waarin ik mijn kennis kan gebruiken om mensen te helpen (Geén leger-toestanden e.d.!) Brieven onder nr. RE 2121 bur. dezer.

2 pony CB.36 Walkie Talkies 2 kanaals, compleet met kristallen, z.g.a.n. 1 jaar oud, vraagprijs f 390,-. J. Hillebrand Plein 1940-7 Middelburg. Tel. 01180-3693



MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De Electronische afdeling van de CENTRALE RESEARCH WERK-PLAATSEN heeft een vakature voor een

electronics

die zal worden belast met het vervaardigen, repareren en modificeren van doorgaans zeer geavanceerde elektronische apparatuur die ten behoeve van medische research en onderwijs in de verschillende laboratoria wordt gebruikt. Het bijhouden van de documentatie betreffende bovengenoemde apparatuur zal mede tot zijn taak behoren.

Voor deze functie zoeken wij een kandidaat, die in het bezit is van een electronica-diploma op H.T.S. niveau, die reeds een ruime ervaring heeft opgedaan op elektronisch gebied. Goede kennis van analoge en digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Bij voorkeur leeftijd: 25-30 jaar.

De salariering volgens Rijksregeling, zal aan de hand van opleiding en ervaring worden vastgesteld. Premie A.O.W./A.W.W. is voor rekening van de Faculteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vakaturnummer 1545, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.



s.e.b.s. souriau nederland

ROTTERDAM
POSTBUS 23006

VOOR NADERE
DOKUMENTATIE
BELLEN
010-132564





Als dochteronderneming van BOURNS Inc., Californië, U.S.A., verzorgen wij de verkoop in de Benelux van een uitgebreide reeks elektronische produkten, zowel passieve als actieve componenten.

Om onze groei in 1973 te kunnen voortzetten zoeken wij zo spoedig mogelijk een enthousiaste kracht die als

inside sales engineer

een belangrijke en veelzijdige taak zal gaan vervullen:

- hij verzorgt de aanvragen van onze afnemers en werkt offerten uit;
- hij verstrekt technische en commerciële inlichtingen inzake toepassing van onze produkten;
- hij houdt contact met ons hoofdkantoor en met onze fabrieken in Europa;
- hij behandelt de bezoekrapporten van de buitendienst;
- hij coördineert activiteiten van buiten- en binnendienst;
- hij behandelt de publiciteit, reclame en andere verkoopbevorderende activiteiten.

De juiste man zal over de volgende kwaliteiten moeten beschikken:

- algemene middelbare opleiding;
- middelbaar of hogere technische opleiding in de electronica; N.E.R.G. electronica technicus of gelijkwaardig;
- enige jaren technische ervaring in de elektronische branche;
- commerciële feeling en gevoel voor verkooppromotie;
- kennis van de Engelse – en zo mogelijk – ook van de Franse taal;
- leeftijd tot ca. 30 jaar.

Ervaring met actieve componenten – I.C.'s en Op. amps. – zal op prijs worden gesteld.

De man die over de gevraagde capaciteiten beschikt wacht hier een aantrekkelijke job met een goed salaris in een prettige werksfeer. Van hem ontvangen wij gaarne handgeschreven informatie onder letters I.S.E. aan onderstaand adres.



BOURNS (Nederland) B.V.
GOUDRIAANKADE 1 – POSTBUS 1126
DEN HAAG – TEL. 070 - 60 19 19



deltronix nuclear b.v. zeist

Wij zijn een jong en dynamisch bedrijf, dat door haar snelle groei gedwongen is haar technische staf uit te breiden met een

service engineer

Ter uitbreiding van onze technische afdeling zoeken wij een service engineer met enige jaren ervaring in het installeren en in stand houden van elektronische apparaten. Kennis op het gebied van gamma camera's of therapeutische systemen wordt op prijs gesteld. Diploma NERG technicus is vereist.

Van bovengenoemde funktionaris verwachten wij, dat hij in staat zal zijn, de hem toebedeelde taken met grote mate van zelfstandigheid te verrichten. In verband met het internationale karakter van onze onderneming moeten we de eis stellen, dat hij voldoende kennis heeft van de moderne talen om hierin zelfstandig te kunnen corresponderen. Tevens dient hij bereid te zijn reizen naar het buitenland te ondernemen, ongeacht het tijdstip.

werkplaats technicus

Tevens zoeken wij een elektronika monteur van het niveau NERG, met een redelijke kennis van de Engelse taal. Zijn werkzaamheden zullen hoofdzakelijk bestaan uit onderhoud en reparatie van medische elektronische apparatuur en het beheer van ons magazijn.

Als u graag werkzaam bent in een bedrijf met moderne opvattingen en waar het mogelijk is aan een goede toekomst te bouwen, dan nodigen wij u uit uw schriftelijke sollicitatie te zenden aan Postbus 387, Delft. Telefonische informatie kunnen ingewonnen worden bij de heer Alphenaar onder telefoonnr. 03404-11854.



Technische Hogeschool Delft

De Centrale Elektronische Dienst vraagt voor haar Elektronische werkplaats een

Electronicus op MTS-niveau

De taak van deze werkplaats is zeer veelzijdig. Opdrachten betreffen zowel analogie als digitale technieken. Het werk bestaat uit het uitgebreide gebied vanaf eenvoudige montage tot en met het zelfstandig na ontwikkelen van schakelingen en apparaten. Alle tussenliggende werkzaamheden komen voor zoals: ontwerpen van gedrukte schakelingen, bouwen van complete apparaten, op goede werking testen van schakelingen en opstellen van gebruiksaanwijzingen.

Gedacht wordt aan een medewerker met enkele jaren ervaring op bovengenoemd terrein. Inlichtingen kunnen eventueel telefonisch worden ingewonnen bij de heer Baas, 015-133222 toestel 6188 of 171.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. (Maximaal te bereiken salaris f 1319,- bruto per maand exclusief de algemene loonronde per 1 januari 1973).

A.O.W.-premie komt voor rekening van de technische hogeschool.

Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. CED 7202/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

AZ

St. Antonius Ziekenhuis Utrecht

Voor onze afdeling Medische electronica zoeken wij een

ELECTRONICUS

wiens taak voornamelijk zal liggen op het gebied van onderhoud van haemodialyse-apparatuur en elektronische apparatuur op onze afdeling nucleaire diagnostiek.

Voor deze functie denken wij aan een kandidaat met de opleiding P.B.N.A., Middelbaar Electronicus 1e deel, of studierend daarvoor.

Leeftijd vanaf ca. 25 jaar.

Enige ervaring strekt tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven onder vermelding van nummer 72109 kunnen worden gericht aan de afdeling personeelszaken van ons ziekenhuis, Jan van Scorelstraat 2 te Utrecht.

FLUKE (NEDERLAND) B.V. te TILBURG

is een snel groeiende onderneming, welke zeer nauwkeurig elektronische meetinstrumenten produceert.

Door een sterke expansie van onze produkte-activiteiten zoeken wij

ELEKTRONICI

(Radiotechnicus N.E.R.G. of U.T.S.-E)

die o.m. belast worden met eindcontrole, afregeling en kalibratie van onze produkten. Ervaring in het onderhoud en kalibratie van elektronische meetinstrumenten strekt tot aanbeveling.

Van belangstellenden voor deze functie ontvangen wij graag sollicitaties, die u kunt richten aan:

FLUKE (NEDERLAND) B.V.

Postbus 5053, Tilburg.

Tel. nr. 013-673973



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Binnenlandse Zaken

technisch assistent

Taak: verlenen van assistentie bij het ontwerpen en vervaardigen van elektronische schakelingen.

Vereist: diploma MTS-E met applicatie-cursus elektronika of diploma Elektronica-monteur NERG. Vaardigheid in fijn-mechanisch werk.

Standplaats: 's-Gravenhage.

Salaris: bij aanstelling tussen f 1047,- en f 1474,- per maand, afhankelijk van leeftijd en ervaring. Promotiemogelijkheid tot f 1637,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturenummer 2-5660/1385 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 7% vakantietoevoeging en de salarisverhoging per 1 januari 1973



Believable!

DE NIEUWE SERIE TEKELEC DIGITALE PANEELMETERS

- * LIQUID CRYSTAL DISPLAY
NIEUW „FIELD EFFECT“ TYPE
- * AUTOMATISCHE POLARITEIT
- * OVERVOLTAGE INDICATOR
- * SELECTABLE POINT
- * METALEN KAST - VERHOOGD
STORINGSONGEVOELIGHEID
- * NIEUWE „POLY-TEK“
A/D CONVERTER
- * INPUT POWER KLEINER DAN 1 WATT
- * GEHEEL GEÏSOLEERDE BCD OUTPUT
OPTIONAL

- * 2 WIRE FLOATING INPUT
- * MEETTIJD 40 M.SEC.
- * CMR > 80 DB
- * NMR > 40 DB
- * RESPONSE TIME 10 M.SEC.
- * CLOCK OUTPUT 500 KHZ
- * POWER: 220 V - 50 HZ
- * INGANGSIMPEDANTIE > 1000 MOHM
- * DIGIT LINEARIZATION CONTROL
OUTPUTS PROVIDED
- * HOLD-READ FUNKTIE

TE-300-2¹/₂ DIGIT
TE-305-3¹/₂ DIGIT
TE-310-4¹/₂ DIGIT

MAX. RESOLUTIE
1 mV
100 μV
10 μV

NAUWKEURIGHEID
0,25 %
0,1 %
0,01 %

1-4
f 236,-
f 320,-
f 445,-

5-24
226,-
270,-
385,-

PRIJZEN :

25-99
210,-
252,-
358,-

100 up
198,-
236,-
329,-

TEKELEC TA AIRTRONIC

B.V. - KRUISLAAN 235 - AMSTERDAM-O.
TEL. 020 - 928766 - 928767

Schneider introduceert vier nieuwe digitale counters:



CR 400
frequentiemeter, tachometer, periode-
meter en timer, ingebouwde rekeneenheid.

- frequentiebereik : 0,01 Hz - 20 MHz
- gevoeligheid : 10 mV rms
- tijdbasis : 10 MHz
- stabiliteit : $< 2 \cdot 10^{-7}$ /maand

- uitlezing : 7 digit LED, met geheugen
- display tijd : 0,1 - 20 s of continue
- externe tijdbasisingang
- BCD uitgang
- externe programmering
- automatische bereikomschakeling



CF 500
counter met voorinstelling en
variabele tijdbasis

- kanaal A : 5 Hz - 32 MHz
- kanaal B : 5 Hz - 2 MHz
- gevoeligheid : 100 mV rms
- tijdbasis : 1 MHz
- stabiliteit : $< \pm 2 \cdot 10^{-6}$ /maand

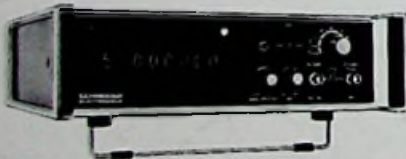
- uitlezing : 5 digit, met geheugen
- displaytijd : 0,2 - 10 s of continue
- externe tijdbasisingang
- BCD uitgang



CF 700
Universele counter: frequentiemeter,
ratiometer, periodemeter, tachometer,
intervalmeter en teller

- kanaal A : 0 - 160 MHz
- kanaal B : 0 - 10 MHz
- gevoeligheid : 100 mV
- tijdbasis : 10 MHz
- stabiliteit : $< 7 \cdot 10^{-9}$ /week

- uitlezen : 8 digit (9 digit option)
met of zonder
geheugen
- displaytijd : 0,1 - 10 s of continue
- externe tijdbasisingang
- externe programmering (option)
- BCD uitgang



CF 800
counter, frequentiemeter, verhoudingsmeter

- kanaal A : 10 MHz - 512 MHz
- kanaal B : 5 MHz - 150 MHz
- gevoeligheid : 100 mV rms
- tijdbasis : 1 MHz
- stabiliteit : $< \pm 2 \cdot 10^{-8}$ /dag

- uitlezing : 8 digit (9 digit option)
met of zonder
geheugen
- displaytijd : 0,2 - 5 s of continue
- externe tijdbasisingang
- BCD uitgang

**Schneider levert tevens digitale voltmeters,
multimeters en digitale paneelmeters.**

SCHNEIDER ELECTRONIQUE

INELCO